

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE AGRONOMÍA  
ÁREA INTEGRADA



**TRABAJO DE GRADUACIÓN**

**PLAN MAESTRO DE SANITIZACIÓN EN MAQUINARIA Y EQUIPO INDUSTRIAL,  
UTILIZADO EN EL PROCESAMIENTO DE HARINA DE TRIGO (*Triticum* spp) EN LA  
INDUSTRIA MOLINERA, MOLINOS CENTRAL HELVETIA, S.A.**

**VICTOR ELÍ CHEN URIZAR**

GUATEMALA, SEPTIEMBRE DE 2018

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE AGRONOMIA  
TRABAJO DE GRADUACIÓN

**PLAN MAESTRO DE SANITIZACIÓN EN MAQUINARIA Y EQUIPO INDUSTRIAL,  
UTILIZADO EN EL PROCESAMIENTO DE HARINA DE TRIGO (*TRITICUM SPP*) EN LA  
INDUSTRIA MOLINERA, MOLINOS CENTRAL HELVETIA, S.A.**

PRESENTADO A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE  
AGRONOMÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

POR

**VICTOR ELÍ CHEN URIZAR**

EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO

**INGENIERO EN INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y FORESTALES**

EN EL GRADO ACADÉMICO DE

**LICENCIADO**

GUATEMALA, SEPTIEMBRE DE 2018

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE AGRONOMÍA



**RECTOR**

**ING. M.Sc. MURPHY OLIMPO PAIZ RECINOS**

**JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA**

DECANO	Ing. Agr. Mario Antonio Godínez López
VOCAL I	Dr. Tomás Antonio Padilla Cámara
VOCAL II	Ing. Agr. M.A. César Linneo García Contreras
VOCAL III	Ing. Agr. Jorge Mario Cabrera Madrid
VOCAL IV	P. en Electrónica Carlos Waldemar de León Samayoa
VOCAL V	P. Agr. Marvin Orlando Sicajau Pec
SECRETARIO	Ing. Agr. Juan Alberto Herrera Ardón

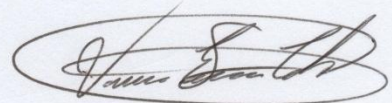
GUATEMALA, SEPTIEMBRE DE 2018

## HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

**PLAN MAESTRO DE SANITIZACIÓN EN MAQUINARIA Y EQUIPO INDUSTRIAL,  
UTILIZADO EN EL PROCESAMIENTO DE HARINA DE TRIGO (*Triticum spp*) EN LA  
INDUSTRIA MOLINERA, MOLINOS CENTRAL HELVETIA, S.A.**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica industrial, con fecha



**Victor Elí Chen Urizar**



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA  
UNIDAD DE EPS

Guatemala, 20 de febrero de 2018.  
REF.EPS.DOC.195.02.18

Inga. Christa Classon de Pinto  
Directora  
Unidad de EPS  
Facultad de Ingeniería, Usac

Estimada Inga. Classon de Pinto.

Por este medio atentamente le informo que como Asesora-Supervisora de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) del estudiante universitario de la Carrera de Ingeniería en Industrias Agropecuarias y Forestales, **Victor Eli Chen Urizar**, Carné No. **200718235** procedí a revisar el informe final, cuyo título es **PLAN MAESTRO DE SANITIZACIÓN EN MAQUINARIA Y EQUIPO INDUSTRIAL, UTILIZADO EN EL PROCESAMIENTO DE HARINA DE TRIGO (TRITICUM SPP) EN LA INDUSTRIA MOLINERA EN MOLINOS CENTRAL HELVETIA, S.A.**

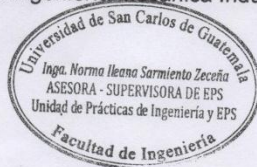
En tal virtud, **LO DOY POR APROBADO**, solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,

"Id y Enseñad a Todos"

Inga. Norma Ileana Sarmiento Zeceña de Serrano  
**Asesora-Supervisora de EPS**  
Área de Ingeniería Mecánica Industrial



NISZdS/ra

---

Edificio de EPS, Facultad de Ingeniería, Ciudad Universitaria, zona 12.

Teléfono directo: 2442-3509

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

UNIDAD DE EPS

Guatemala, 20 de febrero de 2018.  
REF.EPS.D.65.02.18

Ing. César Ernesto Urquizú Rodas  
Director  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial  
Facultad de Ingeniería  
Presente

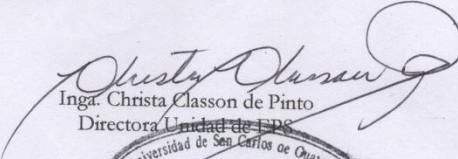
Estimado Ingeniero Urquizú Rodas:

Por este medio atentamente le envío el informe final correspondiente a la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) titulado **"PLAN MAESTRO DE SANITIZACIÓN EN MAQUINARIA Y EQUIPO INDUSTRIAL, UTILIZADO EN EL PROCESAMIENTO DE HARINA DE TRIGO (TRITICUM SPP) EN LA INDUSTRIA MOLINERA EN MOLINOS CENTRAL HELVETIA, S.A."** que fue desarrollado por el estudiante universitario, **Victor Eli Chen Urizar** quien fue debidamente asesorado y supervisado por la Inga. Norma Ileana Sarmiento Zeceña de Serrano.

Por lo que habiendo cumplido con los objetivos y requisitos de ley del referido trabajo y existiendo la aprobación del mismo por parte de la Asesora-Supervisora de EPS, en mi calidad Directora, apruebo su contenido solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,  
"Id y Enseñad a Todos"

  
Inga. Christa Classon de Pinto  
Directora Unidad de EPS



SJRS/ra

---

Edificio de EPS, Facultad de Ingeniería, Ciudad Universitaria, zona 12.

Teléfono directo: 2442-3509



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

REF.REV.EMI.020.018

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **PLAN MAESTRO DE SANITIZACIÓN EN MAQUINARIA Y EQUIPO INDUSTRIAL, UTILIZADO EN EL PROCESAMIENTO DE HARINA DE TRIGO (*Triticum spp*) EN LA INDUSTRIA MOLINERA, MOLINOS CENTRAL HELVETIA, S. A.**, presentado por el estudiante universitario **Victor Eli Chen Urizar**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Ing. César Ernesto Urquizú Rodas  
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, febrero de 2018.

/mgp

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA**



**FACULTAD DE INGENIERÍA**

REF.DIR.EMI.069.018

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **PLAN MAESTRO DE SANITIZACIÓN EN MAQUINARIA Y EQUIPO INDUSTRIAL, UTILIZADO EN EL PROCESAMIENTO DE HARINA DE TRIGO (*Triticum spp*) EN LA INDUSTRIA MOLINERA, MOLINOS CENTRAL HELVETIA, S. A.**, presentado por el estudiante universitario Victor Elí Chen Urizar, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAR A TODOS”

**Ing. Cesar Ernesto Urquiza Rodas  
DIRECTOR a.i.**

**Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial**



Guatemala, junio de 2018.

/mgp



Universidad de San Carlos  
De Guatemala

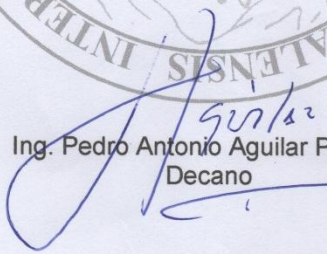


Facultad de Ingeniería  
Decanato

Ref. DTG.209.2018

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al trabajo de graduación titulado: **PLAN MAESTRO DE SANITIZACIÓN EN MAQUINARIA Y EQUIPO INDUSTRIAL, UTILIZADO EN EL PROCESAMIENTO DE HARINA DE TRIGO (*Triticum spp*) EN LA INDUSTRIA MOLINERA, MOLINOS CENTRAL HELVETIA, S.A.**, presentado por el estudiante universitario: **Víctor Elí Chen Urizar** y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, se autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.

  
Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco  
Decano



Guatemala, junio de 2018

/cc





**USAC**  
TRICENTENARIA  
Universidad de San Carlos de Guatemala

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE AGRONOMÍA

*Acreditada Internacionalmente*



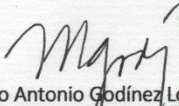
No. 34-2018

Trabajo de Graduación: "PLAN MAESTRO DE SANITIZACIÓN EN MAQUINARIA Y EQUIPO INDUSTRIAL, UTILIZADO EN EL PROCESAMIENTO DE HARINA DE TRIGO (*Triticum* spp) EN LA INDUSTRIA MOLINERA, MOLINOS CENTRAL HELVETIA, S.A."

Estudiante: Victor Elí Chen Urizar

Carné: 200718235

"IMPRÍMASE"

  
Ing. Agr. Mario Antonio Godínez López  
DECANO



Edificio T-9, Segundo Nivel, Ciudad Universitaria, Zona 12, Guatemala, Centro América, 01012  
Apartado Postal 1545, Teléfono: (502) 2418-9322, PBX: (502) 2418-8000 Extensiones: 86004-86006

## **ACTO QUE DEDICO A:**

<b>Dios</b>	Por acompañarme siempre en este proceso de formación personal.
<b>Mis padres</b>	Alba Urizar y Víctor Chen, Los únicos que están conmigo en la buenas y malas.
<b>Mis hermanas</b>	Dalila Chen y Fabiola Chen, por su paciencia y amor.
<b>Mi esposa</b>	Gabriela Argueta, por su apoyo desde el momento de estar juntos.
<b>Mis hijos</b>	Gabriel y Javier, espero ser un ejemplo.

## **AGRADECIMIENTOS A:**

<b>Universidad de San Carlos de Guatemala</b>	Por la enseñanza a ser objetivo en la vida.
<b>Facultad de Ingeniería</b>	Por permitirme comprender lo que es el esfuerzo.
<b>Mi Asesora</b>	Norma Sarmiento, por el apoyo incondicional.
<b>Mis Amigos</b>	Omar Orellana, Otto Berganza, Oscar Grijalva, Vicente Gálvez, Guillermo López, Jesica Fuentes y Mildred Calderón por su amistad.
<b>Facultad de Agronomía</b>	Por los conocimientos brindados tomando como base el compañerismo.
<b>Escuela Nacional Central de Agricultura</b>	Por el apoyo brindado en todo momento.
<b>Molinos Central Helvetia S. A</b>	Por permitirme trabajar en sus instalaciones.
<b>Inga. Carmen Juan</b>	Por su apoyo en el proceso final.

## ÍNDICE GENERAL

	Página
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	V
LISTA DE SÍMBOLOS.....	IX
GLOSARIO.....	XI
RESUMEN.....	XIII
OBJETIVOS.....	XV
INTRODUCCIÓN.....	XVII
1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA.....	1
1.1. Descripción.....	1
1.2. Visión.....	2
1.3. Misión.....	2
1.4. Política de calidad e inocuidad.....	2
1.5. Estructura organizacional.....	2
1.6. Generalidades de la gestión de calidad e inocuidad.....	4
2. FASE DE SERVICIO TÉCNICO PROFESIONAL. PLAN MAESTRO DE SANITIZACIÓN EN MAQUINARIA Y EQUIPO INDUSTRIAL.....	7
2.1. Diagnóstico de la situación actual.....	7
2.1.1. Análisis FODA.....	9
2.1.2. Análisis causa – efecto.....	11
2.1.3. Proceso de producción.....	14
2.1.3.1. Operaciones unitarias.....	15
2.1.3.2. Descripción del proceso.....	17
2.1.3.3. Diagrama de bloques del proceso.....	24
2.1.3.4. <i>Layout</i> de maquinaria y equipo.....	26

2.1.4.	Características del producto final.....	28
2.1.4.1.	Harinas duras .....	29
2.1.4.2.	Harinas suaves.....	29
2.1.5.	Descripción de la maquinaria y equipo industrial ....	30
2.1.5.1.	Equipo instalado en el primer nivel del molino .....	30
2.1.5.2.	Equipo instalado en el segundo nivel del molino .....	35
2.1.5.3.	Equipo instalado en el tercer nivel del molino .....	37
2.1.5.4.	Equipo instalado en el cuarto nivel del molino .....	43
2.1.5.5.	Equipo instalado en el quinto nivel del molino .....	47
2.1.5.6.	Equipo instalado en el sexto nivel del molino.....	48
2.1.5.7.	Equipos instalados en varios niveles del molino .....	50
2.1.6.	Limpieza y sanitización de la maquinaria.....	57
2.1.6.1.	Procedimientos de limpieza .....	58
2.1.6.2.	Procedimientos de sanitización.....	67
2.1.7.	Frecuencias de limpieza y sanitización.....	69
2.1.8.	Organización del personal de limpieza y sanitización.....	70
2.1.9.	Descripción de productos químicos .....	70
2.1.9.1.	<i>Green Solution</i> .....	71
2.1.9.2.	<i>Dust Control</i> .....	71
2.1.9.3.	<i>Whisper V</i> .....	72
2.2.	Propuesta del plan maestro.....	73



2.2.1.	Sistema general del proceso de limpieza y sanitización .....	73
2.2.2.	Superficies de la maquinaria a limpiar y sanitizar ....	75
2.2.2.1.	Superficies de contacto indirecto.....	75
2.2.2.2.	Superficies de contacto directo .....	78
2.2.3.	Procedimientos de sanitización .....	83
2.2.4.	Instructivos de limpieza y sanitización de la maquinaria .....	104
2.2.5.	Frecuencias de la limpieza y sanitización.....	300
2.2.6.	Organización del personal .....	305
2.2.7.	Control de sanitización.....	311
2.2.8.	Límites microbiológicos.....	314
2.2.9.	Estimación de costos y beneficios.....	316
3.	FASE DE INVESTIGACIÓN. DISEÑO DEL PLAN DE ACCIÓN PARA EL AHORRO DE ENERGÍA EN EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE AIRE COMPRIMIDO CON ÉNFASIS EN PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA .....	319
3.1.	Análisis del sistema .....	319
3.1.1.	Flujo de energía eléctrica.....	320
3.1.2.	Componentes de generación y demanda.....	320
3.1.3.	Trabajo de neumático y de limpieza.....	321
3.2.	Análisis del consumo energético.....	321
3.3.	Propuesta de mejora .....	324
3.3.1.	Detección de fugas por ultrasonido .....	325
3.3.2.	Detector ultrasónico SDT200 .....	327
3.4.	Costo y beneficios de la propuesta .....	331
4.	FASE DE DOCENCIA. PLAN DE CAPACITACIÓN.....	335

4.1.	Diagnóstico de necesidades de capacitación .....	335
4.1.1.	Personal a capacitar .....	335
4.1.2.	Antecedentes de capacitación .....	336
4.1.3.	Entrevistas no estructuradas .....	336
4.2.	Plan de capacitación .....	337
4.2.1.	Síntesis del plan .....	337
4.2.2.	Evaluación de las capacitaciones .....	341
4.3.	Resultados de capacitación.....	341
4.4.	Costos de capacitación .....	358
CONCLUSIONES .....		359
RECOMENDACIONES .....		361
BIBLIOGRAFÍA .....		363
ANEXOS .....		365

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

### FIGURAS

	Página
1. Organigrama de la empresa.....	4
2. Formato de encuesta .....	8
3. Diagrama de <i>Ishikawa</i> .....	14
4. Silos de recepción de trigo .....	18
5. Diagrama de bloques .....	25
6. <i>Layout</i> de maquinaria industrial de molienda .....	28
7. Bancos de molienda de 4 cilindros .....	31
8. Molino de impacto o de martillos .....	33
9. Línea ensacadora CARO-SW .....	34
10. Tolvas de mejorantes reológicos.....	35
11. Cernedor de seguridad.....	36
12. Espiral helicoidal .....	37
13. Interior del cilindro separador por sangría .....	38
14. Tolvas dosificadoras .....	39
15. Interior de una sasora .....	40
16. Interior de una zaranda .....	41
17. Esquema interior de un turbocernedor .....	42
18. Cernedores principales 1 y 2 del molino.....	44
19. Molino de impacto de altas revoluciones .....	45
20. Multicleaner.....	47
21. Despuntadora intensiva.....	48
22. Acondicionador intensivo .....	49
23. Básculas .....	51

24.	Cepilladora .....	52
25.	Vibradora .....	53
26.	Elevadores.....	54
27.	Vista didáctica de los silos .....	55
28.	Tornillo trasportador.....	56
29.	Tubería general .....	57
30.	Listado maestro de la maquinaria .....	60
31.	Formato supervisión de limpieza .....	61
32.	Procedimiento de limpieza.....	62
33.	Procedimiento de sanitización actual .....	68
34.	Sanitización enfocada en tornillos transportadores .....	69
35.	Diagrama Sicop .....	74
36.	Procedimiento de sanitización para la maquinaria y equipo industrial del molino de trigo .....	86
37.	Instructivo para bancos de molienda de 4 cilindros.....	106
38.	Instructivo para bancos de molienda de 8 cilindros.....	124
39.	Instructivo para molino de martillos.....	139
40.	Instructivo para tolvas de mejorantes reológicos .....	147
41.	Instructivo para cernedor de seguridad.....	155
42.	Instructivo para espiral helicoidal .....	163
43.	Instructivo del cimbría heid .....	170
44.	Instructivo para dosificadores de vitaminas .....	180
45.	Instructivo para sadoras.....	193
46.	Instructivo para la zaranda.....	203
47.	Instructivo para cernedores principales.....	212
48.	Instructivo para la zaranda <i>multicleaner</i> .....	221
49.	Instructivo del acondicionador intensivo.....	231
50.	Instructivo para básculas .....	240

51.	Instructivo de las cepilladoras, vibradoras, turbocernedor, despuntadora intensiva y limpiadora .....	249
52.	Instructivo de elevadores .....	259
53.	Instructivo de silos.....	267
54.	Instructivo para toboganes .....	276
55.	Instructivo para tornillos transportadores.....	283
56.	Instructivo de la tubería general .....	292
57.	Formato ejecución y control de sanitización de maquinaria.....	312
58.	Formato verificación de herramientas y piezas de la maquinaria .....	313
59.	Límites permisibles en superficies.....	314
60.	Formato toma de muestras para control microbiológico .....	316
61.	Esquema del sistema de aire comprimido .....	320
62.	Gráficas de cálculo de CFM .....	326
63.	Detector ultrasónico SDT200 .....	327
64.	Formato de listado de asistencia.....	340
65.	Desarrollo de la capacitación relación del mantenimiento con la inocuidad.....	343
66.	Prueba escrita relación del mantenimiento con la inocuidad .....	344
67.	Desarrollo de la capacitación supervisión efectiva de inocuidad .....	345
68.	Diapositivas utilizadas en la capacitación supervisión efectiva de inocuidad.....	346
69.	Prueba escrita del tema supervisión efectiva de inocuidad .....	351
70.	Diploma de participación .....	352
71.	Desarrollo de la capacitación sobre POES.....	353
72.	Diapositivas utilizadas en la capacitación de POES .....	353
73.	Listado de convocatoria para la capacitación de POES .....	356
74.	Gráfica de resultados de capacitación.....	357



## TABLAS

	Página
I. Cuadro de factores de matriz FODA.....	10
II. Estrategias de matriz FODA .....	11
III. Matriz de relación entre la etapa del proceso, equipo de molinería y ubicación en el molino de trigo.....	27
IV. Propiedades fisicoquímicas del <i>Green solution</i> .....	71
V. Propiedades fisicoquímicas del <i>Dust Control</i> .....	72
VI. Formulación y propiedades del <i>Whisper V</i> .....	72
VII. Superficies de contacto indirecto .....	76
VIII. Superficies de contacto directo .....	79
IX. Combinaciones de decisión .....	302
X. Frecuencias de limpieza y sanitización .....	303
XI. Total de puestos de trabajo de personal disponible. ....	305
XII. Organización del personal .....	306
XIII. Costos de implementación del plan .....	317
XIV. Estimación de la capacidad promedio del compresor .....	322
XV. Tiempo efectivo de trabajo del compresor .....	323
XVI. Promedio del precio kwh en Guatemala .....	324
XVII. Tabla de ahorro energético.....	328
XVIII. Tabla de ahorro financiero proyectado a 10 años .....	329
XIX. Tabla de retorno de la inversión en equipo SDT200 .....	330
XX. Estimación de costos.....	332
XXI. Plan de capacitación.....	338
XXII. Tipos de evaluación.....	341
XXIII. Costos de capacitación.....	358

## LISTA DE SÍMBOLOS

<b>Símbolo</b>	<b>Significado</b>
<b>cm</b>	centímetros
<b>kW.h</b>	kilowatt por hora
<b>h</b>	hora
<b>L</b>	litros
<b>m</b>	metro
<b><math>m^2</math></b>	metro cuadrado
<b><math>m^3</math></b>	metro cúbico
<b>mm</b>	milímetros
<b>ppm</b>	partes por millón
<b>CFM</b>	pie cúbico por minuto
<b>%</b>	porcentaje
<b>pH</b>	potencial de hidrógeno
<b>Q</b>	quetzales



## GLOSARIO

<b>Alimento</b>	Es toda sustancia procesada, semiprocesada o no procesada, que se destina para la ingesta humana.
<b>BPM</b>	Buenas prácticas de manufactura.
<b>Calidad</b>	Grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos.
<b>Control</b>	Significa (a) controlar las condiciones en que tienen lugar una operación, para atenerse a pautas establecidas, y seguir los procedimientos correctos y las normas establecidas.
<b>FODA</b>	Análisis de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas
<b>Formato</b>	Documento que define la información que debe contener un registro y utilizado para registrar datos.
<b>HACCP</b>	<i>Hazard analysis critical control point</i>
<b>Harina</b>	Polvo que resulta de la molienda de los cereales y otras semillas.

<b>Inocuidad</b>	La garantía de que los alimentos no causarán daño al consumidor cuando se consuman de acuerdo con el uso a que se destinan.
<b>Instructivo</b>	Describe las tareas específicas dentro de un procedimiento y las condiciones que se tienen que seguir para conseguir un fin.
<b>Limpieza</b>	La eliminación de tierra, residuos de alimentos, suciedad, grasa otras materias objetables.
<b>Procedimiento</b>	Forma especificada para llevar a cabo una actividad o un proceso.
<b>Proceso</b>	Conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados.
<b>Plan</b>	Documento que especifica qué documentos y recursos asociados deben aplicarse, quién debe aplicarlos y cuándo deben aplicarse a un proceso o producto específico.
<b>Registro</b>	Documentación que presenta resultados obtenidos o proporciona evidencia de actividades desarrolladas.
<b>Sanitización</b>	Es la reducción del número de microorganismos presentes en las superficies.



## RESUMEN

La empresa Molinos Central Helvetia S.A. es encargada de producir harinas de trigo de primera calidad para satisfacer la demanda de los más exigentes consumidores, su instalación cuenta con una capacidad instalada de molienda de trecientas toneladas diarias, para producir harinas panificables e industriales con una de las más altas tecnologías en el proceso de molienda.

Una problemática a resolver el día con día en el área de proceso es garantizar la inocuidad de los diferentes tipos de harinas siendo este el principio fundamental de la política de calidad e inocuidad de Molinos Central Helvetia S. A. por esta razón se llevó a cabo el plan maestro de sanitización en maquinaria y equipo industrial el cual abarca un diagnóstico situacional sobre el tema de la limpieza y sanitización del equipo y maquinaria industrial de molinería utilizados en la instalación del proceso productivo.

La parte esencial de este plan es la generación del procedimiento operativo estándar de sanitización de las superficies que presentan los equipos industriales de molinería utilizados, indicando en este documento claramente la ubicación del equipo o maquinaria, las zonas a limpiar y sanitizar, las herramientas de desmontaje, el equipo de protección personal, la imagen del equipo o maquinaria y sobre todo las instrucciones claras y concretas sobre el procedimiento de desmontaje, limpieza, sanitización y montaje del equipo así como también los formatos donde se registrará la actividad realizada, los documentos relacionados y su respectiva bitácora de cambios para una actualización o mejora del instructivo en un futuro.

Se detallaron 20 instructivos de trabajo los cuales para su elaboración se necesitó de varios días de observación a la diferente maquinaria, así como también a los diferentes procesos de limpieza y sanitización que se llevan actualmente en el molino para adaptarlos de una mejor manera y tener un proceso más eficiente y eficaz sobre la sanitización de maquinaria y equipo, también se presenta una forma analítica y práctica de como determinar las frecuencias de limpieza y sanitización analizando 4 factores de importancia para llevar a cabo la actividad siendo éstos: complejidad del desmontaje y montaje, paro completo de la producción, paro parcial de la producción y el tiempo a utilizar.

Se propone el método de detección de fugas por ultrasonido, técnica utilizada en planes de mantenimiento predictivo, por medio del equipo denominado detector ultrasónico SDT200 estimando un ahorro anual 33 341,88 kW-h, aplicando conceptos de producción más limpia para ahorro en la utilización de energía eléctrica.

Por último se presenta un plan de capacitación el cual fue de alta aceptabilidad por la empresa ya que se establecieron un total de diez temas de capacitación de los cuales según la planificación de capacitaciones se impartieron 3 hacia el personal correspondiente.

## **OBJETIVOS**

### **General**

Realizar el plan maestro de sanitización en maquinaria y equipo industrial, utilizado en el procesamiento de harina de trigo para contar con una herramienta de apoyo utilizada para garantizar condiciones inocuas para el proceso.

### **Específicos**

1. Realizar el diagnóstico sobre la sanitización de la maquinaria y equipo industrial de molinería.
2. Definir el procedimiento operativo de limpieza y sanitización de la maquinaria.
3. Describir los instructivos necesarios de limpieza y sanitización para cada equipo industrial de molinería.
4. Diseñar el control de los procesos de limpieza y sanitización.
5. Estimar los costos y beneficios que genera el plan maestro de sanitización en maquinaria y equipo industrial.

6. Proponer un plan de acción para el ahorro de energía en aire comprimido aplicando producción más limpia.
7. Diseñar un plan de capacitación para el personal involucrado en la sanitización de la maquinaria y equipo industrial

## INTRODUCCIÓN

La harina de trigo en Guatemala es una materia prima de relevante importancia esta afecta la economía e industria del país, con esta pueden elaborarse varios productos alimenticios de alto consumo entre los cuales destacan el pan, pastas, galletas, entre otros.

Por esta razón la eficiencia, calidad y creatividad para poder brindar este tipo de producto son factores importantes para el crecimiento de empresas dedicadas a este proceso productivo, por esta razón en el 2003, Molino Central de Guatemala, con más de 60 años de trabajo y Molino Helvetia, localizado en Tecpan, Chimaltenango, con más de un siglo de existencia, deciden aceptar el reto de ser el molino más moderno, innovador y eficiente de centro américa, constituyendo de esta manera el inicio de Molinos Central Helvetia S. A. (Centia).

Molinos Central Helvetia S.A. es una empresa dedicada a la producción de harinas de trigo de alta calidad e inocuidad, cuenta con maquinaria y equipo de molinería de alta tecnología para llevar a cabo este proceso, garantizar la inocuidad de las harinas, y de esta manera ofrecer productos de elevada aceptabilidad por los consumidores.

Con respecto a garantizar la inocuidad de las harinas es el contenido temático a tratar, dando a conocer un plan maestro de sanitización en maquinaria y equipo industrial, utilizado en el procesamiento de harina de trigo, para esto fue necesario llevar a cabo un diagnóstico de la situación actual de la empresa el cual presenta un análisis de fortalezas, oportunidades, debilidades y

amenazas de la empresa y la presentación de un análisis de causa –efecto herramienta de ingeniería de utilidad para detectar un problema en específico.

En este plan maestro de sanitización en maquinaria y equipo industrial de molinería se detallan los aspectos clave a tomar en cuenta para tener una eficiente y eficaz desinfección de las superficies tanto de contacto directo como indirecto, entre estos se encuentra el establecimiento del sistema SICOP conocido así por sus siglas en inglés personal, entrada, proceso, salida y clientes, para esquematizar de una mejor manera el proceso de limpieza y sanitización, la descripción de las áreas de la maquinaria que se van a limpiar y sanitización, el procedimiento operativo estándar de sanitización POES, instructivos de trabajo, frecuencias de sanitización, organización del personal, control de la sanitización, límites microbiológicos a tener en cuenta y sobre todo los costos que genera la implementación del plan.

El concepto de producción más limpia detalla un factor importante para todo tipo de empresa dedicada a la producción industrial el cual se denomina ahorro energético por lo tanto un plan de ahorro de este tipo aplicado en la generación de aire comprimido es un aporte a la empresa el cual ayuda a la ideología de producción más limpia para forma trabajar de esta forma sosteniblemente respecto al medio ambiente.

En el capítulo tres se detallan los aspectos técnicos de este plan el cual incluye un análisis del sistema, el consumo energético y la propuesta de la mejoras para disminuir este consumo y en el capítulo cuatro se detalla un plan anual de capacitaciones de las cuales resaltan temas de importancia para la empresa tales como la supervisión efectiva de la inocuidad, procedimientos operativos estándares de sanitización, relación del mantenimiento con la inocuidad entre otros que se describen en su respectivo capítulo.

# **1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA**

## **1.1. Descripción**

Molinos Central Helvetia, S.A. deriva de la unión de Molino Central de Guatemala y Molino Helvetia localizado en Tecpán Chimaltenango, dos molinos especializados en la producción de harina panificables, de esta manera se crea uno de los molinos más modernos, innovador y eficiente a nivel nacional y de centro américa.

Es una empresa privada catalogada a nivel nacional como empresa de tipo grande, se encuentra ubicada en la ciudad capital de Guatemala y se especializa en la producción de diferentes tipos de harinas de trigo utilizadas en el proceso de producción de panificación industrial y artesanal, debido al tipo de proceso también proporciona al mercado diferentes subproductos denominados salvado o afrecho para animales.

Cuenta con instalaciones con capacidad de molienda de trescientas toneladas diarias de producción de harina ya que posee tecnología molinera moderna que permite el aprovechamiento máximo de la materia prima.

Está comprometida con la calidad de sus productos y con el servicio que brinda a sus clientes, se produce harina de trigo de primera calidad para satisfacer a los más exigentes consumidores y cuenta con una escuela de panificación en donde se capacita y tecnifica a sus clientes para que mejoren su producción y se logre de esa manera el fortalecimiento de la industria harinera del país.

## **1.2. Visión**

Ser la mejor alternativa en la producción de harinas especializadas para la panificación industrial y artesanal.<sup>1</sup>

## **1.3. Misión**

Proveer confianza y calidad en lo que hacemos, en los productos que fabricamos y comercializamos, excediendo así las expectativas de nuestros clientes, accionistas y comunidad.<sup>2</sup>

## **1.4. Política de calidad e inocuidad**

Producir y comercializar productos a base de cereales, que sean inocuos y de la mejor calidad, cumpliendo con los requisitos legales y reglamentarios, así como con los estándares acordados con nuestros clientes, nos comprometemos a planificar y gestionar sistemas para el control de los procesos e implementar planes de mejora continua con el apoyo de nuestros aliados estratégicos, para lograr la satisfacción de nuestros clientes.<sup>3</sup>

## **1.5. Estructura organizacional**

La estructura de la organización de la empresa se basa en el establecimiento de departamentos de trabajo que tienen la obligación de cumplir sus funciones establecidas por su superior inmediato y la clave del buen

---

<sup>1</sup> Código de conducta de Molinos Central Helvetia S.A.

<sup>2</sup> Código de conducta de Molinos Central Helvetia S.A.

<sup>3</sup> Código de conducta de Molinos Central Helvetia S.A.



funcionamiento radica en la comunicación de objetivos por parte del gerente general y la responsabilidad y compromiso del personal hacia la empresa.

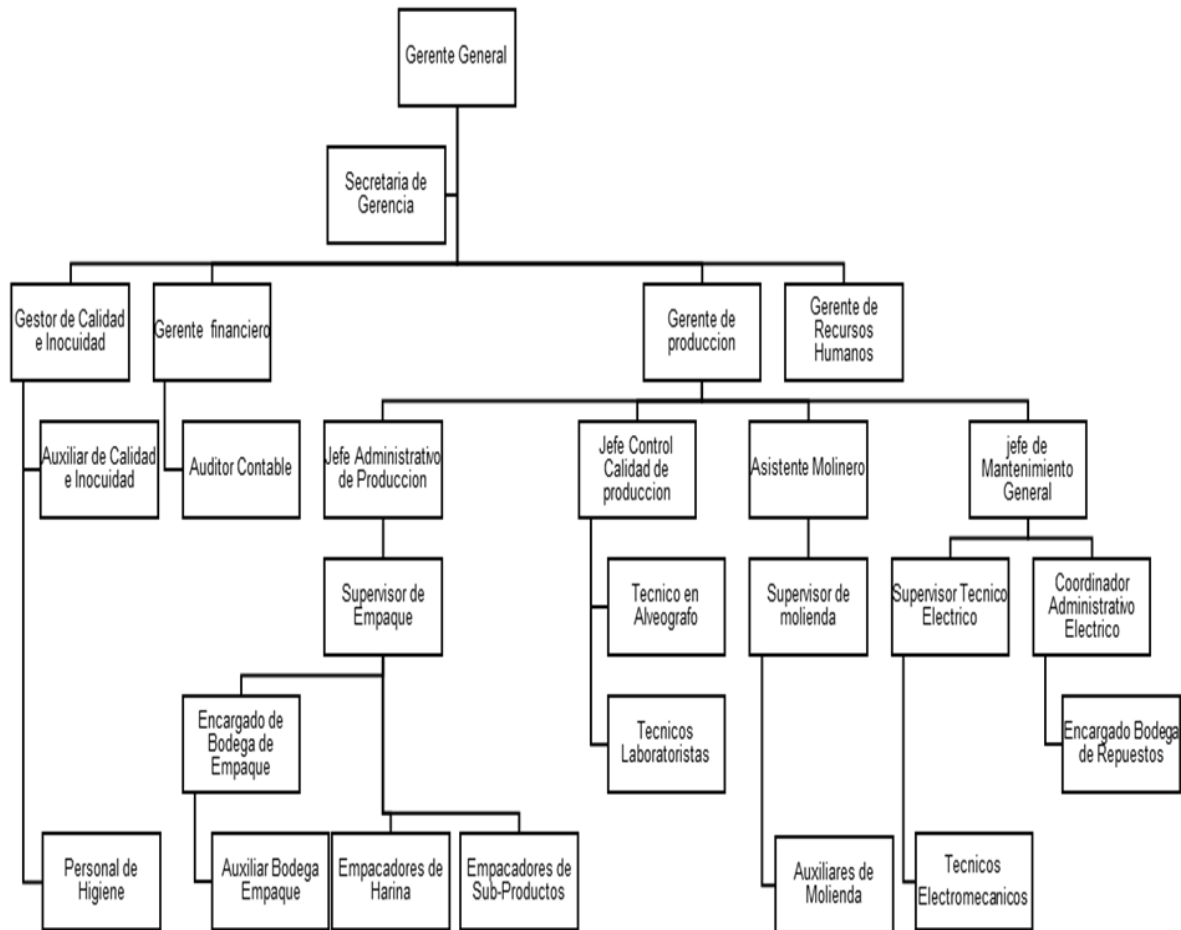
El gerente general dirige toda la empresa y de él dependen las decisiones más importantes a llevar a cabo para cumplir con la misión y visión de la empresa, a él se encuentra ligado la secretaria de gerencia la cual es la encargada de documentar todo lo establecido por este, al gerente general se le encuentran subordinados los gerentes de producción, financiero, recursos humanos y el gestor de calidad e inocuidad los cuales tienen a su cargo el departamento correspondiente, todos estos en la misma línea horizontal de mando en la toma de decisiones.

En la línea de mando inferior a los gerentes se encuentran las personas operativas encargadas de liderar al personal operativo en el campo basándose en las órdenes establecidas por su respectivo gerente, estos puestos son denominados auxiliar de calidad e inocuidad, auditor contable, jefe administrativo de producción, jefe de control de calidad de producción, asistente molinero y jefe de mantenimiento general.

Luego todos los puestos inferiores se pueden catalogar como el personal netamente operativo que lleva a cabo todas las actividades necesarias de producción para lograr contar al final con el producto final como lo son harinas de trigo de alta calidad.

Para tener un mayor entendimiento de la estructura organizacional de Molinos Central Helvetia S.A. se presenta el organigrama de la empresa (ver figura 1) el cual da una esquematización sobre las relaciones jerárquicas y competenciales de vigor del diferente tipo de personal o colaboradores con que cuenta la empresa.

Figura 1. Organigrama de la empresa



Fuente: Molinos Central Helvetia, S. A. *Manual de Inducción de Recursos humanos*. p. 2.

### 1.6. Generalidades de la gestión de calidad e inocuidad

Para garantizar lo establecido en la política de calidad e inocuidad sobre proveer alimentos inocuos y de buena calidad la empresa desarrolla un sistema de gestión de calidad e inocuidad enfocada en la mejora continua de procesos tales como el establecimiento de parámetros de calidad, límites permisibles de

inocuidad, monitoreo, acumulación de datos y validación utilizando procesos estadísticos.

Esto se lleva a cabo por medio del trabajo de un gestor de calidad e inocuidad el cual dirige un equipo de colaboradores con el cual planifica, organiza y coordina todas las actividades a llevar a cabo para cumplir con los objetivos trazados referentes al proceso de gestión, el cual está enfocado específicamente en una normativa internacional sobre calidad e inocuidad la cual provee el fundamento técnico para llevar a cabo dicha gestión.

Se tiene implementado el programa HACCP análisis de riesgos y puntos críticos de control el cual se basa en programas prerequisite de buenas prácticas de manufactura, manejo integrado de plagas, seguridad industrial y procedimientos operativos estándar de sanitización los cuales entran a un constante análisis para su mejora continua.

La seguridad alimentaria también se pretende garantizar con la obtención de la certificación del sistema de seguridad alimentaria FSSC 22000 la cual proporciona un marco para gestionar eficazmente las responsabilidades de la organización en materia de la inocuidad de los alimentos la cual se basa en normas ISO ya existentes.



## **2. FASE DE SERVICIO TÉCNICO PROFESIONAL. PLAN MAESTRO DE SANITIZACIÓN EN MAQUINARIA Y EQUIPO INDUSTRIAL**


### **2.1. Diagnóstico de la situación actual**

El diagnóstico elaborado se basó específicamente en la observación, consultas bibliográficas, entrevistas estructuradas (ver figura 2) y también entrevistas no estructuradas, además de lo mencionado anteriormente se utilizaron herramientas de ingeniería como lo es el análisis FODA y el diagrama de *Ishikawa*.

El diagnóstico describe y analiza el proceso de producción, el diagrama de bloques del proceso, el *lay out* de la maquinaria y equipo, las características del producto final, descripción de la maquinaria, actualidad del proceso de limpieza y sanitización, descripción del personal y productos químicos utilizados en el proceso de sanitización de la maquinaria y equipo industrial de molinería utilizados por Molinos Central Helvetia S.A.

Es importante tener en cuenta que el diagnóstico de la sanitización de la maquinaria implica aspectos explícitos a este tema que son necesario abordarlos para tener una mejor perspectiva de la empresa y de esta manera poder determinar y analizar cuál es la problemática de mayor realce en la actualidad para Molinos Central Helvetia S.A. que en algún momento puedan llegar a afectar de alguna manera la producción de las diferentes tipos de harinas como producto final de la empresa.

Figura 2. Formato de encuesta

	<b>Formato Encuesta para elaboración de diagnóstico</b>	<b>Código:</b> FR-HM-011
		<b>Fecha de Emisión:</b> 04-07-16
<b>GESTIÓN DE CALIDAD E INOCUIDAD</b>		<b>Versión:</b> 01
		<b>Página:</b> 1 de 1
<p>A continuación se presentan algunos cuestionamientos de selección múltiple los cuales debe responder con la mayor certeza posible</p> <p><b>Instrucciones:</b> debe subrayar la opción que considere correcta</p> <p style="text-align: center;"><b><u>Encuesta para personal del departamento de calidad e inocuidad</u></b></p> <p>1. ¿Se cuenta con documentación referente al tema de maquinaria? Si    No</p> <p>2. ¿Se llevan a cabo registros de las actividades de sanitización? Si    No</p> <p>3. ¿Hay socialización de los documentos de sanitización? Si    No</p> <p>4. ¿Conoce alguna Norma base para la propuesta de documentos? Si    No</p> <p style="text-align: center;"><b><u>Encuesta para personal operativo</u></b></p> <p>1. ¿Respeto usted un plan de sanitización de la maquinaria? Si    No</p> <p>2. ¿Realiza siempre el mismo proceso de sanitización en la maquinaria? Si    No</p> <p>3. ¿Lo han capacitado sobre como sanitizar la maquinaria? Si    No</p> <p>4. ¿Cuenta con el equipo de trabajo necesario para la sanitización? Si    No</p> <p>5. ¿Cuenta usted con las herramientas necesarias para la sanitización de la maquinaria? Si    No</p>		

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word 2013.

### **2.1.1. Análisis FODA**

El análisis FODA que se presenta contiene un total de 13 factores externos estableciendo 6 fortalezas y 7 debilidades, respecto a los factores internos se describen 4 oportunidades y 2 amenazas las cuales fueron analizadas respecto al tema de limpieza y sanitización de la maquinaria y equipo de molinería (ver tabla I).

Se presentan 4 estrategias concretas a tomar en cuenta para mejorar el procedimiento de la limpieza y sanitización de la maquinaria y equipo industrial de molinería utilizada por Molinos Central Helvetia S.A. (ver tabla II).

La estrategia para maximizar las fortalezas y oportunidades radican en elaboran un plan de capacitación con los temas que involucran la inocuidad alimentaria según criterios establecidos por determinada norma y uso eficiente de los insumos utilizados

Para maximizar las oportunidades y minimizar las debilidades es necesario llevar a cabo el plan maestro de sanitización el cual debe incluir los aspectos básicos sobre quien, como, cuando y donde se deben realizar la sanitización de la maquinaria

La estrategia para maximizar las oportunidades y minimizar las amenazas es el optar por los criterios de seguridad alimentaria establecidos por la norma internacional FSCC 22000 e informarle a cada uno del personal.

Para minimizar las amenazas y debilidades la estrategia se basa en establecer los controles de sanitización estableciendo límites microbiológicos permisibles según normativa del reglamento técnico centroamericano.

Tabla I. Cuadro de factores de matriz FODA

Factores internos	
<p><b>Fortaleza</b>  <b>F1.</b> Cantidad de personal competente.  <b>F2.</b> Personal establecido por áreas de trabajo.  <b>F3.</b> Involucramiento, responsabilidad y apoyo por parte de la gerencia.  <b>F4.</b> Instrumentación y equipo adecuado.  <b>F5.</b> Insumos adecuados.  <b>F6.</b> Criterios de mejora continua.</p>	<p><b>Debilidades</b>  <b>D1.</b> Falta de coordinación del personal.  <b>D2.</b> No se cumplen las frecuencias de sanitización de superficies interiores de la maquinaria que tienen contacto directo con el producto.  <b>D3.</b> Falta de procedimientos adecuados.  <b>D4.</b> Mala utilización de los insumos.  <b>D5.</b> Delegación de responsabilidades deficiente.  <b>D6.</b> Deficiente control de sanitización  <b>D7.</b> Instrumentación e insumos no se encuentran cuando es necesario replazarlos.</p>
Factores externos	
<p><b>Amenazas</b>  <b>A1.</b> Competencia de mercados.  <b>A2.</b> Regulaciones sanitarias</p>	<p><b>Oportunidades</b>  <b>O1.</b> Apertura de nuevos mercados de adquisición de harinas de trigo al garantizar la inocuidad de los diferentes tipos de harinas.  <b>O2.</b> Nuevas Tendencias de consumidores de harinas de trigo como productos de consumo sano.  <b>O3.</b> Fomento de la cultura de la inocuidad de alimentos.  <b>O4.</b> Nuevos métodos de limpieza y sanitización</p>

Fuente: elaboración propia.



Tabla II. Estrategias de matriz FODA

<p><b>Max-Max</b> La estrategia para maximizar las fortalezas y oportunidades radican en elaboran un plan de capacitación con los temas que involucran la inocuidad alimentaria según criterios establecidos por determinada norma y uso eficiente de los insumos utilizados.</p>	<p><b>Max-Min</b> Para maximizar las oportunidades y minimizar las debilidades es necesario llevar a cabo el plan maestro de sanitización el cual debe incluir los aspectos básicos sobre quien, como, cuando y donde se deben realizar la sanitización de la maquinaria.</p>
<p><b>Max-Min</b> Optar por los criterios de seguridad alimentaria establecidos por la norma internacional fsc 22000 e informarles a cada uno del personal.</p>	<p><b>Min-Min</b> Para minimizar las amenazas y debilidades la estrategia se basa en establecer los controles de sanitización estableciendo límites microbiológicos permisibles según normativa del reglamento técnico centroamericano.</p>

Fuente: elaboración propia.

### 2.1.2. Análisis causa – efecto

Para llevar a cabo el análisis causa - efecto se procedió a realizar el diagrama de *Ishikawa* (ver figura 3) para determinar las causas se establecieron los 6 factores que afectan directamente al proceso de producción de harina de trigo los cuales fueron: mano de obra, maquinaria, material, método, medio ambiente y mediciones.

- Mano de obra

Entre las subcausas que afectan la mano de obra se encuentran:

- La falta de personal para llevar a cabo diferentes tipos de actividades de sanitización.
- El incumplimiento de frecuencias de sanitización a llevarse a cabo en el molino de trigo.
- La falta de instructivos los cuales sean socializados con el personal es deficiente.

- Maquinaria

Entre las subcausas que afectan la maquinaria se encuentra únicamente:

- Por ser equipos cerrados y de alta complejidad para el montaje y desmontaje conllevan tiempo elevado para realizar su limpieza y sanitización.

- Materiales

Entre las subcausas que afectan los materiales se encuentran:

- La poca descripción del material e implementos de desinfección permite el desconocimiento de que materiales utilizar.
- Las especificaciones técnicas no documentadas son causas que los materiales ocasionan que no se cumpla correctamente con un plan de sanitización.

- Método

Entre las subcausas que afectan el método o procedimiento se encuentran:

- El proceso cuenta con equipos que llevan a cabo un proceso continuo por lo que causan pocos paros en la producción durante el año calendario.
- La no existencia de procedimientos escritos, poco monitoreo de sanitización y sobre todo el desconocimiento del personal de la existencia de documentación de personal son causas del no establecimiento de procedimientos operativos estándar de sanitización.

- Medio ambiente

Entre las subcausas que afectan el medio ambiente únicamente puede mencionarse:

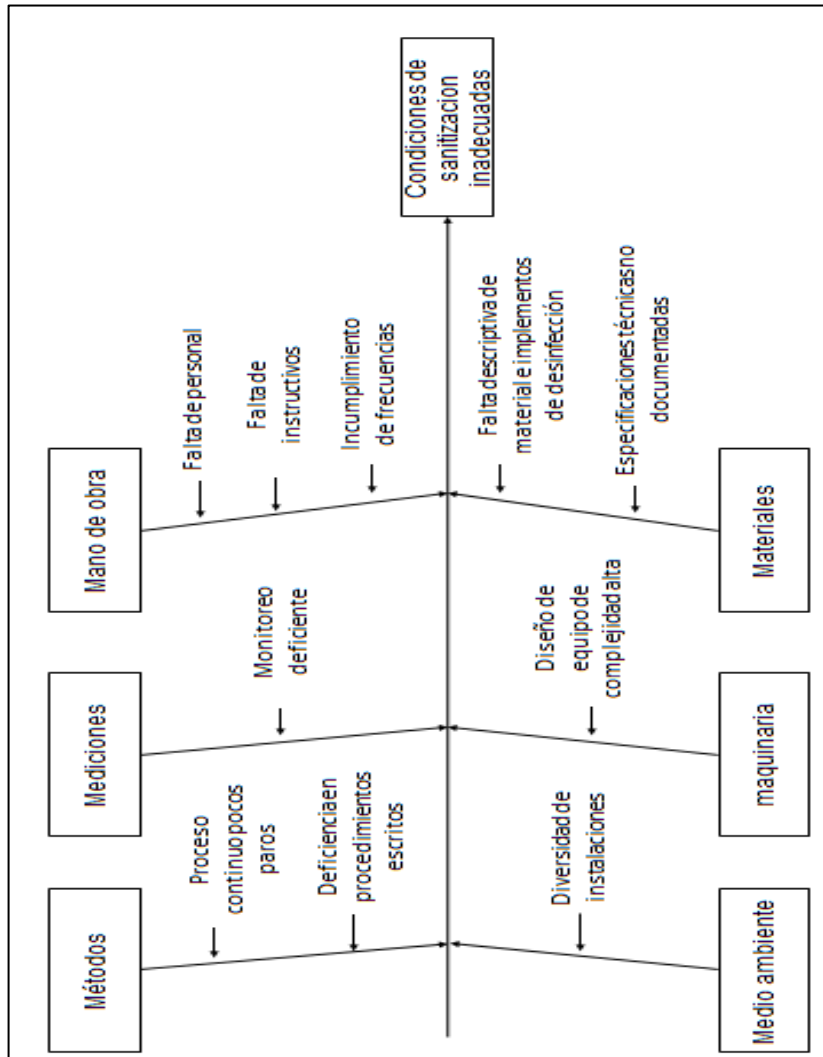
- La diversidad de instalaciones que cuentan con una amplia gama de maquinaria por ser una instalación vertical cuenta con 6 niveles de producción lo cual causa cierto grado de complejidad para la organización de la limpieza y sanitización.

- Mediciones

Entre las subcausas que afectan el tema de mediciones únicamente puede mencionarse:

- El monitoreo deficiente de la limpieza y sanitización lo cual implica el muestreo deficiente y un procedimiento deficiente para medir la cantidad o límite permisible microbiológicamente hablando.

Figura 3. Diagrama de Ishikawa



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Power Point 2013.

### 2.1.3. Proceso de producción

A continuación se detallan los aspectos técnicos de importancia referente al proceso de producción de harina de trigo, partiendo desde la descripción de las operaciones unitarias que dan lugar al proceso, la descripción y análisis del

proceso de producción, la presentación del diagrama de bloques y el *lay out* de la maquinaria y equipo industrial de molinería.

### **2.1.3.1. Operaciones unitarias**

Con base a la clasificación según la propiedad transferida para el proceso<sup>4</sup> de elaboración de harina de trigo se puede decir que son un total de cinco, siendo estas la circulación interna de fluidos, perteneciente al tipo de operaciones unitarias denominadas transporte de cantidad de movimiento o flujo de fluidos y las otras cuatro son la molienda, tamizado, mezcla y almacenaje de materiales pertenecientes al tipo de operaciones físicas complementarias.

- Circulación interna de fluidos

Es el movimiento de fluidos por el interior de diferentes tipos de tuberías, para su estudio y análisis se incluyen específicamente los aparatos utilizados en la impulsión de los fluidos en el caso del edificio de producción de Molinos Central Helvetia S.A. se utilizan las bombas, compresores, sopladores y ventiladores.

- Molienda

Es una operación unitaria que tiene como objetivo reducir el volumen promedio de las partículas de una muestra sólida, ésta implica únicamente una transformación física de la materia sin alterar su naturaleza, es de suma importancia en el proceso de molienda del trigo, la reducción se lleva a cabo dividiendo o fraccionando la muestra por medios mecánicos hasta el tamaño

---

<sup>4</sup> Operaciones unitarias en la ingeniería de procesos, Albert Ibarz Ribas

deseado, mientras más fina es la molienda, el costo del proceso es mucho mayor, para moler se necesita que un sólido tenga una humedad del 8-10 %, los métodos de reducción más empleados en las máquinas de molienda son compresión, impacto y frotamiento o cizalla.

Por compresión se entiende el reducir sólidos duros a tamaños menores, con presión de arriba hacia abajo, el método de impacto es romper por golpes la materia prima produciendo de esta manera tamaños gruesos, medianos, mientras que la frotación o cizalla produce partículas finas, utilizando dos superficies que realizan fricción al sólido a reducir.

- Tamizado

La tamización es un método físico para separar sólidos formados por partículas de tamaño diferente, consiste en pasar una mezcla de partículas de diferentes tamaños por un tamiz, las partículas de menor tamaño pasan por los poros del tamiz o colador atravesándolo y las de mayor tamaño quedan retenidas por el mismo.

- Mezcla

El mezclado es una operación unitaria utilizada en el procesamiento de alimentos, mediante la cual se obtiene una distribución uniforme de dos o más componentes y es lograda por medios mecánicos, en el caso de la mezcla de productos secos es importante mencionar que cada aditivo posee propiedades físicas que afectan su capacidad para ser mezclados con otros ingredientes, entre estas pueden mencionarse el tamaño de partícula, densidad, forma y características de superficie, higroscopicidad, adhesividad y susceptibilidad a cargas electrostáticas.

- Almacenaje

Esta operación unitaria tiene como función principal el guardar y acumular materias sólidas, líquidas y gaseosas de las cuales se pueden guardar a granel o en recipientes, en el proceso de producción de harina de trigo esta es una operación fundamental que se lleva a cabo por medio de depósitos denominados silos.

### **2.1.3.2. Descripción del proceso**

- Recepción del trigo a silos principales

Es el inicio del proceso de producción de harina es aquí donde se lleva a cabo el pesado de los granos de trigo utilizados como materia prima esto por medio de la báscula principal de vehículos ubicada en la entrada de las instalaciones de Molinos Central Helvetia S.A., luego el trigo a granel es vaciado en una tolva de descarga metálica instalada por debajo del furgón del camión que transporta el trigo donde por movimiento mecánico impulsado por motores eléctricos a través de un tornillo sinfín y un elevador, es almacenado en uno de los silos que esté a disposición, los silos de la empresa son de material metálico con forma cilíndrica y cónicamente invertidos (ver figura 4) y tienen una capacidad de almacenamiento de 20 toneladas, estos no cuentan con un plan de sanitización únicamente están estipulados frecuencias de limpieza y fumigación cuando estos se encuentren vacíos para de esta manera evitar la propagación de cualquier tipo de plagas a que se encuentran propensos los granos de trigo.

Figura 4. **Silos de recepción de trigo**



Fuente: empresa Molinos Central Helvetia S.A.

- Pre- limpieza del trigo

En esta etapa se lleva a cabo el descarte de materiales grandes que puede contener el trigo debido a su manipulación tanto en la cosecha, almacenamiento y transporte, estos pueden ser material vegetal grande, trozos de madera, papeles, plásticos metales y cierta cantidad de polvo.

En el molino de trigo se cuentan con imanes denominados tipo bala que son ubicados en distintos puntos de la tubería que transporta el trigo estos por principio magnético atraen partículas metálicas que puedan contener los granos de trigo.



También se encuentra la zaranda principal que cuenta con varios tamaños de tamices de material metálico que por funcionamiento vibratorio lleva a cabo un macro cernido que va atrapando materiales de aproximadamente 4 cm, por ser partículas grandes en comparación con el tamaño de los granos de trigo es que se le denomina prelimpieza del trigo.

- Limpieza del trigo

La limpieza del trigo se refiere al descarte del mayor porcentaje posible de granos de trigo que no reúnen las condiciones adecuadas para la elaboración de harina como trigos partidos o chupados y también el descarte de granos que no sean trigo como soya, maíz, arena fina, polvo y distintos tipos de piedrecillas.

Para esto se utiliza la combicleaner máquina vibratoria con el mismo funcionamiento de una zaranda pero con tamices metálicos que van aproximadamente de 2 a 0,5 centímetros cuadrados pero utiliza una tarara con combinación de fuerzas de aire para eliminar cualquier material que no cuente con un rango aproximado de la densidad de los granos de trigo, esta tarara (ver figura 16) está elaborada de material metálico y plexiglás y funciona por aire generado por sopladores, también para esta actividad en un proceso de recirculación diseñado por el flujo continuo de la tubería y tener el mayor rendimiento posible se encuentra el espiral helicoidal el cual por fuerza centrífuga limpia cualquier tipo de polvo con que cuenten los granos de trigo.

- Acondicionamiento del trigo

Luego que el trigo pasa las etapas de pre limpieza y limpieza el trigo es almacenado 24 horas habiendo este pasado previamente por un humidificador

intensivo el cual tiene como objeto agregar cierto porcentaje de agua a los granos de trigo antes de pasar a la siguiente etapa.

Esta es una etapa crítica del proceso ya que se debe establecer una frecuencia oportuna para llevar a cabo la limpieza y sanitización del humidificador intensivo ya que por las elevadas cantidades de granos de trigo que se humidifican en un proceso continuo, se genera una gran cantidad de biopelículas que se adhieren a las paredes metálicas y paletas mezcladoras de dicha máquina por lo que se establecen condiciones propicias para la generación de hongos y mohos que más adelante afecte los límites permisibles de estos microorganismos en la harina por lo que automáticamente afecte la calidad del producto.

- Molienda

La etapa de molienda en producción de harina se refiere a cinco subetapas que se generan por un flujo continuo de la maquinaria siendo estas primera rotura, segunda rotura, reducción, descarte, remolido de las cariósides de los cereales que se deben moler y del subproducto. Es aquí donde se lleva a cabo el despuntado o quebrado de los granos, la reducción de tamaño de los granos en los bancos de molienda, el cernido y clasificado de la harina y el cepillado o limpieza de los subproductos como afrecho, afrechillo y granillo, para esto se utilizan los bancos de molienda, cernedores, cepilladoras y sasoras.

Molinos Central Helvetia cuenta con una línea de producción de 10 bancos de molienda los cuales cuentan con dos rodillos de aluminio anodizado y por medio del principio de rozamiento rompen los granos de trigos de donde se extrae las diferentes granulometrías de la harina, el buen funcionamiento de

esto dependerá del grado de capacitación del operario encargado de ajustar los bancos de molienda.

Con respecto a la limpieza y sanitización estos cuentan con un sistema de limpiado neumático que hace que los rodillos se mantengan limpios y por ser cerrados se supone que estos permanecerán sanitizados, esto no es algo que garantice dicha sanitización ya que por el proceso los operarios abren en muchas ocasiones las compuertas para observar si todo funciona correctamente y es ahí donde puede haber una fuente de contaminación cruzada, por lo que es necesario establecer un procedimiento adecuado de sanitización que se adapte a dicha maquinaria y que su objetivo primordial sea el de llevar a cabo un procedimiento que disminuya los riesgos de contaminación.

- Adición de vitaminas

Es donde se lleva a cabo la mezcla de diferentes vitaminas a la harina que son necesarias mezclarlas a esta debido a las regulaciones de ley nacional referentes a nutrición alimentaria, las utilizadas por Molinos Central Helvetia S.A son el hierro, niacina, tiamina, riboflavina y ácido fólico.

Es importante tener en cuenta que las bolsas de las vitaminas a utilizar antes de aplicarlas cuenten con un estricto control de verificación de la fecha de vencimiento y que estén debidamente selladas ya que estas pueden ser una fuente de contaminación.

Las dosificadoras que se utilizan para llevar a cabo esta etapa son tolvas metálicas que cuentan con un dosificador con principio de tornillo sin fin el cual

puede ser ajustable aumentando o disminuyendo las revoluciones por minuto de su respectivo motor.

- Cernido de seguridad

Es el paso de la harina ya mezclada con vitaminas por tamices de tamaños que permitan pasar únicamente la granulometría final establecida de la harina que se desea obtener y descartar de esta manera granulometría mayor que será necesario reprocessar, el descartar algún material extraño que pudo haberse generado en las etapas anteriores también es objetivo de esta operación.

Este y los otros cernedores cuentan con marcos tamizadores de malla de poliuretano la cual es necesaria tensarla de acuerdo a las especificaciones del fabricante según la masa de la harina a cernir y no es recomendable que estén expuestas a la luz o fuera de sus recámaras cernidoras más de 4 horas seguidas ya que esto genera distorsión en los agujeros de cernido afectando de esta manera la calidad de la harina, por lo que es necesario diseñar una limpieza y sanitización que se adecue al equipo ya que esta tela no puede quedar húmeda dentro de su recámara debido a que formará cierta masa que hará que el equipo se tape y de esta forma generar una desviación en el proceso que ocasione paros que redunden en pérdidas monetarias.

- Proceso de entoletter

Denominado un proceso de desinfección de la harina de trigo o pulverizado de huevecillos de diferentes especies de gorgojo que atacan los granos básicos a través de un molino de impacto giratorio de alta velocidad, esto debido a que un mínimo porcentaje de granos de trigo siempre está

contaminado con huevecillos en su interior que son de tamaño micrométrico que el cernido no puede eliminar.

El equipo utilizado es metálico y es cerrado por lo que para su limpieza y desinfección es necesaria la correcta utilización de herramienta de taller para no dañar los respectivos tornillos de apriete.

- Almacenamiento a granel

Es el almacenamiento de la harina ya procesada a granel en los silos de producto semiterminado, ya que el producto terminado se refiere a la harina ya en su empaque primario, tienen una capacidad de almacenamiento de 15 toneladas de harina procesada y están fabricados de planchas metálicas muy lisas que evitan la acumulación de biopelículas en sus superficies y de esta manera estar siempre lo más limpios posible.

- Turbo Cernido

Considerado el último punto en el cual se puede realizar alguna acción para garantizar la inocuidad de la harina. Ya que esta pasa por un tamiz de metal circular por medio del cual se hace pasar la harina y al mismo tiempo se eliminan las impurezas que estén presentes en la misma.

Denominado punto crítico de control por la empresa es importante tener en cuenta que no puede ser abierta la máquina sin previo paro del sistema de producción y autorización del asistente de molinería, debido a sus altas revoluciones de sus cuchillas, debe ser limpiado y santizado de la forma más adecuada posible.

- Dosificación de aditivos

Es donde se lleva a cabo la mezcla de diferentes aditivos de la harina que son permitidos por las normas establecidas por el reglamento técnico centroamericano, Molinos Central Helvetia utiliza el ácido ascórbico, enzimas, azodicarbonamida (ADA) y peróxido de bensoilo, la dosificación se lleva a cabo por medio de tolvas dosificadoras que a través de un disco giratorio aplica la cantidad establecida a determinado flujo de harina que es transportada en un tornillo sinfín previo al empaque de la misma.

- Empaque

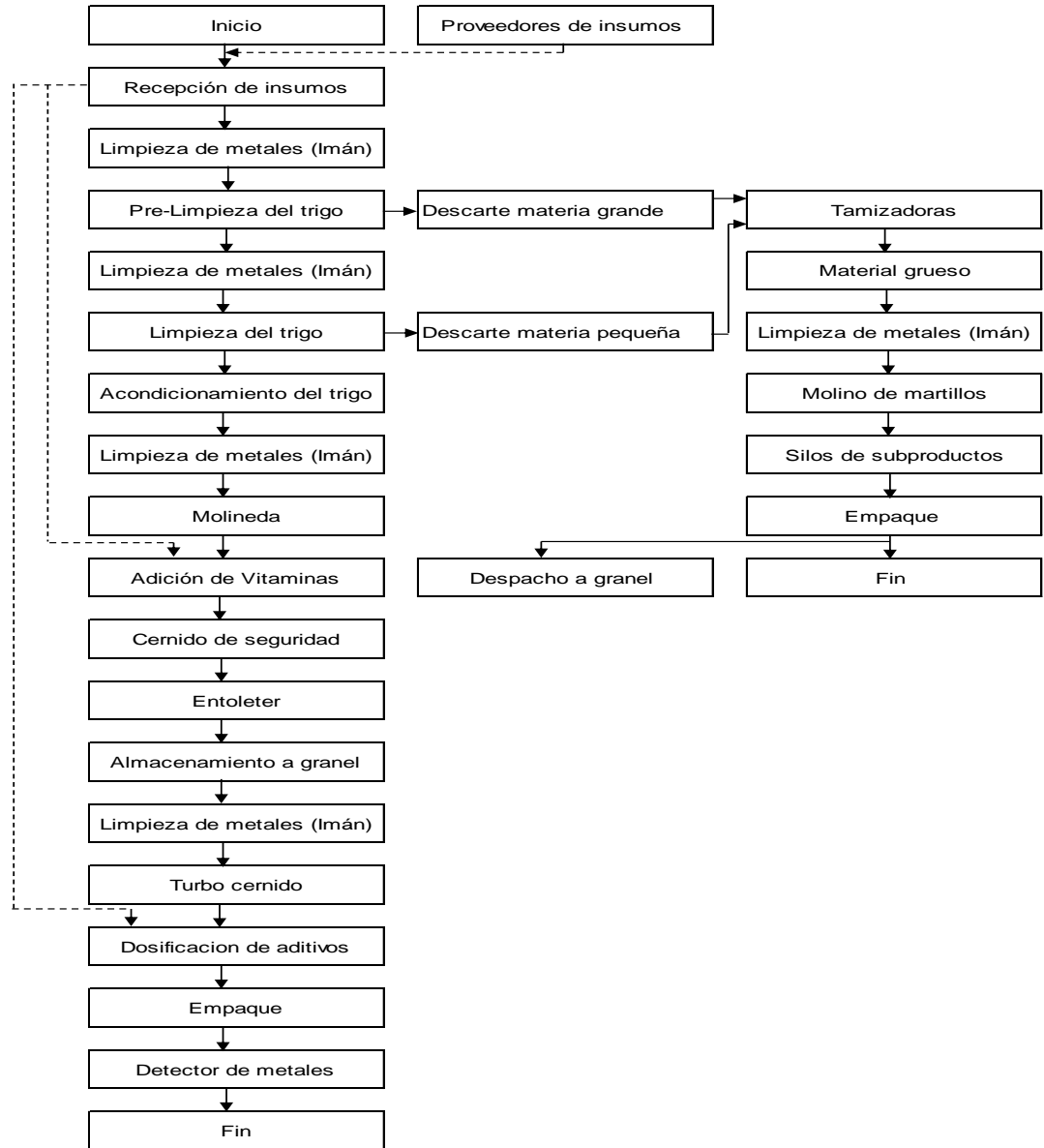
Luego de haber pasado por todas las etapas anteriores se procede a llenar las bolsas de papel establecidas según la capacidad requerida por el lote de producción, con la harina producida.

Esto se lleva a cabo por medio de un carrusel de tolvas empacadoras que automáticamente giran a las cuales se les colocan los respectivos sacos donde se empacará la harina, estas tolvas dosificadoras tienen que estar limpias y sanitizadas en cualquier cambio de turno de personal para disminuir los riesgos de contaminación, luego los sacos pasan por un detector de metales.

### **2.1.3.3. Diagrama de bloques del proceso**

A continuación se presenta el diagrama de bloques (ver figura 5) que identifica el flujo de la materia prima en este caso los granos de trigo por las diferentes etapas para producir harina.

Figura 5. Diagrama de bloques



Fuente: elaboración propia, con programa Microsoft Excel.

#### **2.1.3.4. *Layout* de maquinaria y equipo**

El *Layout* es un término de ingeniería utilizado para nombrar la distribución de la maquinaria en determina industria de producción, a continuación se presenta un análisis del *layout* utilizado por Molinos Central Helvetia S.A.

Es importante mencionar que un molino harinero a nivel industrial se caracteriza por tener instalaciones verticales esto quiere decir que está compuesto por un edificio el cual cuenta con diferentes niveles donde se ubica la diferente maquinaria y equipo para el proceso de producción, la instalación de Molinos Central Helvetia S.A. cuenta con un sótano y seis niveles, diseñada para una capacidad de producción de trescientas toneladas de trigo en veinticuatro horas.

El hecho de contar con seis niveles no significa que el proceso lleve un sentido de operación de iniciar en el sexto nivel luego pasar a la otra etapa al quinto nivel hasta terminar el proceso en el primer nivel, el proceso es complejo y requiere de un alto nivel de experiencia para entender la conexión de todos los equipos, para entenderla se diseñó una matriz (ver tabla III) donde se analiza el diagrama de flujo, equipo y nivel de producción, con esto se tendrá una mejor comprensión respecto a cómo se transporta el producto en los diferentes niveles de producción.

Ya elaborada la matriz se presentan los resultados del *layout* (ver figura 6) utilizado por Molinos Central Helvetia S.A. de una forma esquemática la cual representa los niveles del edificio del molino y en el espacio del nivel que corresponda se encuentra colocado el equipo según la observación realizada en el molino y especificada en la matriz anterior, luego esta dibujado un circulo



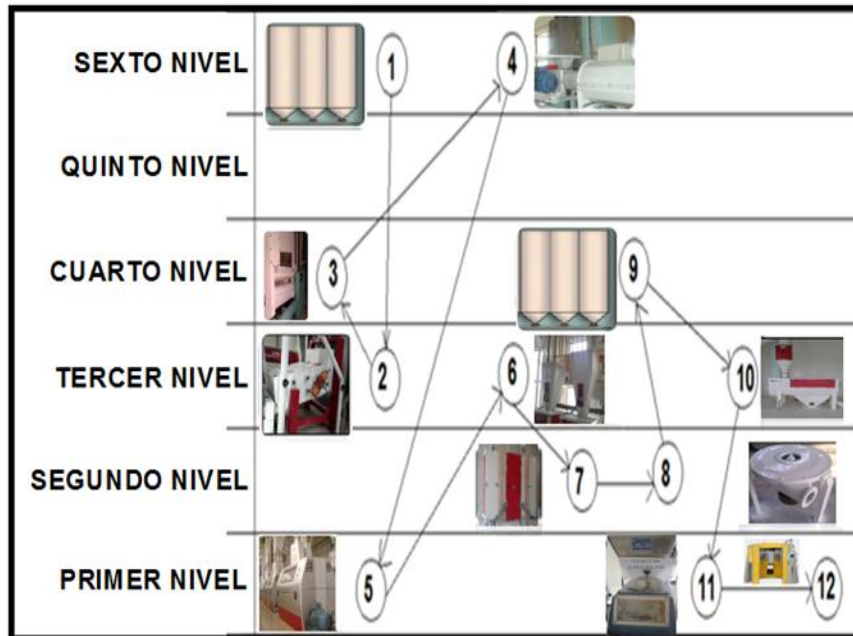
en el cual se coloca el número de la etapa según lo establecido por el diagrama de flujo y se coloca una flecha de conexión a otro círculo que representa la etapa siguiente según el diagrama de flujo, por lo consiguiente las flechas indican el flujo que lleva el trigo en proceso en los diferentes niveles del edificio del molino.

Tabla III. **Matriz de relación entre la etapa del proceso, equipo de molinería y ubicación en el molino de trigo**

<b>No.</b>	<b>Etapas del proceso</b>	<b>Equipo de molinería</b>	<b>Nivel o piso</b>
1	Recepción del trigo a silos principales	silos 1,2,3,4,5,6	sexto piso
2	Pre-limpieza del trigo	zaranda	tercer nivel
3	Limpieza del trigo	combicleaner	cuarto nivel
4	Acondicionamiento del trigo	acondicionador intensivo	sexto nivel
5	Molienda	bancos de molienda	primer nivel
6	Adición de vitaminas	dosificadores	tercer nivel
7	Cernido de seguridad	cernedor de seguridad	segundo nivel
8	Proceso de entoleter	entoleter	segundo nivel
9	Almacenamiento a granel	silos 8,9,10,11,12,13,14,15,16	cuarto nivel
10	Turbo cernido	turbo cernedor	tercer nivel
11	Dosificación de aditivos	tolvas de mejorantes reológicos	primer nivel
12	Empaque	empacadora	primer nivel

Fuente: elaboración propia.

Figura 6. **Layout de maquinaria industrial de molienda**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word 2013.

#### 2.1.4. Características del producto final

La harina constituye el producto final que desea comercializar la empresa, esta es un ingrediente básico en la dieta alimenticia de los guatemaltecos, además de tener presencia activa en muchas panificadoras grandes y pequeñas en todo el país, estas son materia prima para varios productos que el público consume diariamente tales como el pan, pizza, chocolates, fideos, sopas, conos de helados, pasteles, obleas, galletas entre otras, por lo cual Molinos Central Helvetia S.A., produce dos tipos de harinas las cuales son harinas duras y harinas suaves.

#### **2.1.4.1. Harinas duras**

La harina dura o también llamada fuerte es aquella que se destaca por su alto rendimiento en la elaboración de pan de volumen, es decir, el pan de molde, pan francés o cualquier tipo de pan que requiera crecimiento, gracias a su contenido proteínico de alta calidad.

Los factores climáticos en el cultivo del trigo influyen de manera directa sobre la cantidad y calidad de estas proteínas, por lo que la harina dura obtenida por Molinos Central Helvetia S. A. es procedente de una variedad de trigo que se siembra durante el invierno y se cosecha en la primavera específicamente para estaciones de norte américa.

Es de color blanco y se compone de almidón 70-75 %, agua 12-14 %, proteínas que en este tipo de harina están en un rango del 12,8 a 13,6 %, materias grasas 1,2-1,4 % y materias minerales 0,50-0,60 %, este valor de las proteínas es el que más destaca dentro de esta clase de harina y el que la hace diferente respecto de otras, por esto en el proceso de molienda se debe tener mucho cuidado para no dañar estas proteínas, ya que un mal ajuste, básicamente de los bancos de molienda, puede mermar la calidad de la harina lo cual se refleja directamente en la calidad de los productos de panificación.

#### **2.1.4.2. Harinas suaves**

Es una harina, fundamentalmente dirigida a productos de pastelería industrial y repostería, en la elaboración de galletas, pan especial, pudines, entre otros productos. Son harinas con un contenido de proteínas del 7,5 al 10 %, las harinas suaves o blandas contienen menor cantidad de proteínas y forman gluten blando, débil y sin elasticidad, que no retiene bien el gas. Tiene

poca capacidad de absorber agua y necesitan menos tiempo de trabajo y amasado, además tienen poca tolerancia a la fermentación. Por esta razón, son adecuadas para productos blandos y suaves, como bizcochos sin levadura y son ideales para utilizar levaduras químicas.

### **2.1.5. Descripción de la maquinaria y equipo industrial**

A continuación se presenta un análisis de la maquinaria y equipo industrial utilizada en la instalación de producción de harina o comúnmente denominada en la empresa como el molino de trigo, estableciendo una clasificación de maquinaria y equipo industrial de molinería por niveles de producción.

#### **2.1.5.1. Equipo instalado en el primer nivel del molino**

A continuación se describirá cada una de la maquinaria o equipo industrial de molinería instalada en el primer nivel de producción de la instalación denominada molino de trigo.

- Bancos de molienda

Los bancos de molienda llevan a cabo las operaciones fundamentales de primera rotura, segunda rotura, reducción, descarte, remolido de las cariósides de los cereales que se deben moler y de los subproductos manufacturados de ellos, en el caso del trigo el afrecho, afrechillo y granillo, la estructura está diseñada para poder ser considerada como un módulo compuesto de rodillos, por lo que se puede obtener diferentes combinaciones que permiten aprovechar de la mejor manera los espacios en las instalaciones.

Cuentan con elevada precisión en la regulación de la molienda, facilidad para efectuar el mantenimiento de la máquina, satisfacer las exigencias sanitarias más rígidas y flexibilidad para adaptarse a las nuevas exigencias de las instalaciones.

La estructura robusta está constituida por: una base de hierro gris de espesor grueso, para garantizar la estabilidad de la máquina y la ausencia de vibraciones, las partes en contacto con el producto a moler y molido son principalmente de aluminio anodizado extruido con doble pared interna para garantizar el aislamiento térmico y acústico y su composición química es específica para el uso en la fabricación de objetos destinados al contacto con alimentos. (ver figura 7).

Figura 7. **Bancos de molienda de 4 cilindros**



Fuente: empresa Molinos Central Helvetia S.A.

- Molino de martillos

El molino de martillos es la máquina utilizada en el proceso de reducción de tamaño del descarte obtenido a partir de la limpieza del trigo, previo a haber pasado por un tamiz y un imán, se lleva a cabo mediante la rotación de un eje al que están adosados martillos de aleaciones duras que hacen una fuerza de impacto o compresión a la materia que se encuentra en una superficie cilíndrica.

Se basa en una cámara de molienda cerrada de metal la cual cuenta con diferentes pines de seguridad para poder abrir la compuerta de seguridad, la parte superior de la recámara tiene una tolva de alimentación en la cual está instalado un imán, en su interior tiene una pequeña criba la cual es un cilindro metálico compuesto por placas intercambiables y cedazos de acero especial que en su interior gira un eje con los diferentes tipos de martillos propulsado por un motor eléctrico que permite cernir el material de descarte a gran velocidad.

El material de descarte entra tangencialmente al interior de la criba el cual es reducido por el impacto o compresión de los martillos que se encuentran girando a gran velocidad, el material reducido es cernido a través de los agujeros de la criba y es evacuado por aspersion. (ver figura 8)

Figura 8. **Molino de impacto o de martillos**



Fuente: empresa Molinos central Helvetia, S. A.

- Empacadora de harina

Máquina empleada para empacar o almacenar el producto final en sacos de papel, es automática y del tipo vertical especial para el empaque de polvos o harinas, cuenta con un una tolva de recepción grande la cual contiene una báscula que indica la cantidad de harina a introducir en cada saco los cuales se colocan en cinco boquillas adheridas a un disco giratorio que permite el llenado de cada saco. (ver figura 9)

Figura 9. **Línea Ensacadora CARO-SW**



Fuente: Sangati Berga S. A. *Catálogo de producto*. p. 10.

- Tolvas de mejorantes reológicos

Son denominadas tolvas dosificadoras de aditivos que se agregan a la harina para mejorar las propiedades reológicas de la masa de harina, tales como viscosidad y adsorción del agua, cuentan con una tolva de recepción o almacenamiento de los aditivos, una recámara donde gira un disco mecánicamente el cual se gradúa según el flujo de harina a mezclar, este disco sostiene el aditivo el cual topa con un resorte horizontal que hace caerlo a la tolva de recepción la cual está conectada al tornillo sinfín que transporta la harina y es ahí donde se realiza la mezcla aditivo-harina. (ver figura 10)



Figura 10. **Tolvas de mejorantes reológicos**



Fuente: empresa Molinos central Helvetia, S. A.

#### **2.1.5.2. Equipo instalado en el segundo nivel del molino**

A continuación se describirá cada una de la maquinaria o equipo industrial de molinería instalada en el segundo nivel de producción de la instalación denominada molino de trigo.

- Cernedor de seguridad

Equipo utilizado para la clasificación de harina según el tamaño de su granulometría es una estructura de acero de libre oscilación apoyada por varas de suspensión. Consta de dos recámaras la cuales en su interior tiene un entarimado de marcos tamizadores elaborados de seda y de diferentes

tamaños los cuales cuentan con sus determinados flujos de salidas. (ver figura 11)

Figura 11. **Cernedor de seguridad**



Fuente: empresa Molinos central Helvetia, S. A.

- **Espiral helicoidal**

Es una estructura de acero inoxidable con forma de un resbaladero en espiral, su superficie está expuesta a la intemperie y en ella se da un flujo de trigo que cae verticalmente y por principio de fuerza centrífuga y densidad del material separa cierto polvo y pequeños compuestos de fibras que contiene el trigo el cual es utilizado para la elaboración de subproductos. (ver figura 12)

Figura 12. **Espiral helicoidal**



Fuente: empresa Molinos central Helvetia, S. A.

### **2.1.5.3. Equipo instalado en el tercer nivel del molino**

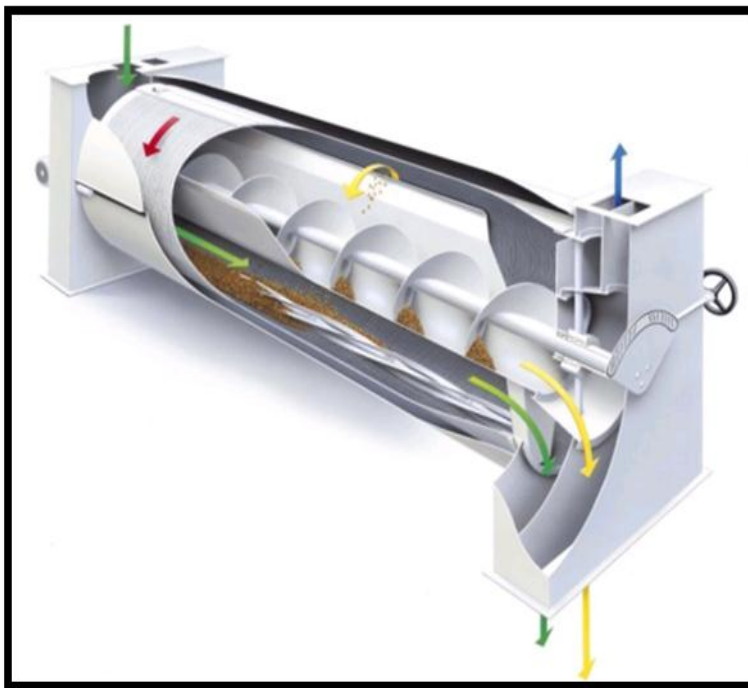
A continuación se describirá cada una de la maquinaria o equipo industrial de molinería instalada en el tercer nivel de producción de la instalación denominada molino de trigo.

- Cilindro separador por sangría

Es un cilindro horizontal metálico que se utiliza para la clasificación por la longitud de materiales granulares tales como el trigo, separando impurezas de material largo o corto no deseado. El tamaño de los granos puede variar entre 1,0 mm y 24 mm.

El producto pasa desde la cámara de entrada en el interior del cilindro giratorio a la cubierta principal la cual esa está provista de espacios o guiones ubicados a cierta distancia en los cuales se incrustan los granos que son descargados por un tornillo sinfín, todo material que sea más grande que los espacios o guiones en este caso específico cascara u hojas secas, se mantendrán dentro de la cámara principal del cilindro los cuales serán transportados a su respectiva salida. (ver figura 13)

Figura 13. **Interior del Cilindro separador por sangría**



Fuente: empresa Molinos central Helvetia, S. A.

- Dosificadores de vitaminas

Estos dosificadores están diseñados con una estructura metálica constituidos por una tolva de recepción o almacenamiento de aditivos en polvo los cuales son medidos al caer en una recámara dosificadora la cual cuenta con un pequeño tornillo sinfín que gira por un motor eléctrico al cual se le puede graduar la velocidad y con esto la cantidad de aditivo según sea el flujo de harina a dosificar. (ver figura 14).

Figura 14. **Tolvas Dosificadoras**



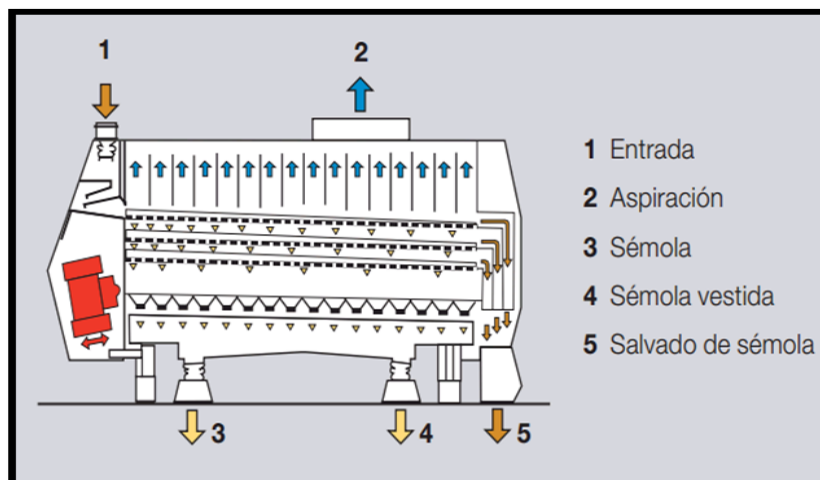
Fuente: empresa Molinos central Helvetia, S. A.

- Purificadoras

Los purificadores o sasores se utilizan para limpiar y separar sémolas de trigo duro y suave, el producto que se alimenta uniformemente, se distribuye sobre la totalidad del ancho de un primer tamiz, la zaranda o cajón vibrador de material metálico está equipado con 3 capas de tamizado de material de seda.

Estas últimas se ventilan con aire aspirado durante el proceso de tamizado. La capa fluidizada que se forma entonces eleva las partículas más ligeras, siendo éstas aspiradas a través de la salida de aire. Las partes de cáscara específicamente más ligeras llegan a las colas de los tamices, mientras que las sémolas limpias caen a través de los tamices. El producto cernido puede reunirse en el canal sacudidor de transporte en función de las exigencias relacionadas con la calidad. (ver figura 15).

Figura 15. Interior de una sasora



Fuente: empresa Molinos central Helvetia, S. A.

- Zaranda

La máquina está equipada con dos tamices superpuestos de alambre metálico con funcionamiento vibratorio de los cuales se utiliza el superior para separar cuerpos gruesos y el inferior para eliminar partículas más finas a la salida el producto pasa por un canal de aire denominado tarara y por una cámara de decantación optativa, con la que se separan las partículas más livianas.

La tarara hace circular aire a través de una delgada película de grano, llevando consigo las partículas livianas que caen todas excepto el polvo, en un canal de la cámara de decantación y salen a un lado de la máquina por sistema de válvulas oscilantes, la aspiración es regulable, la zaranda de impacto se implementa para la limpieza de cereales cuando se requiere gran capacidad. Separa los granos enteros de las impurezas gruesas como piedras, rastrojos, granos vestidos, otras semillas, y acciones finas como granos partidos. (ver figura 16).

Figura 16. Interior de una zaranda

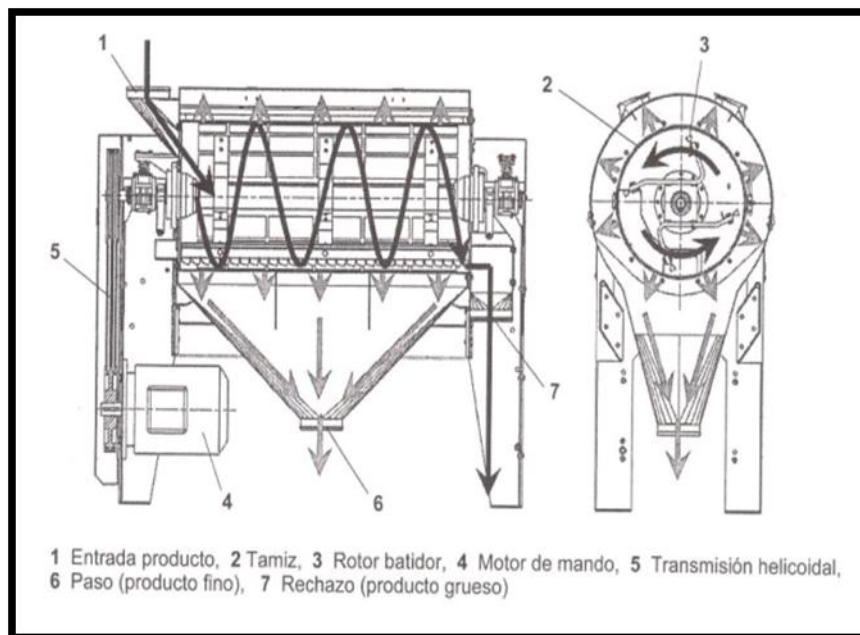


Fuente: empresa Molinos central Helvetia, S. A.

- Turbocernedor

Este mecanismo es de suma importancia en el proceso de empaque, ya que es considerado el último punto en el cual se puede realizar alguna acción para garantizar la inocuidad del producto a despachar. El turbocernedor está constituido por un tamiz circular por medio del cual se hace pasar la harina y al mismo tiempo se eliminan las impurezas que estén presentes en la misma. Los tamices del turbocernedor están fabricados de material metálico. Este posee una caja tamizadora fijada al eje del rotor y el producto se hace fluir a través del interior del tamiz, dejando pasar únicamente el producto fino y descartando toda partícula que sea de mayor tamaño al de la harina (entre 250-300  $\mu\text{m}$ ). (ver figura 17).

Figura 17. **Esquema interior de un turbocernedor**



Fuente: ULMER, Karl. *Tecnología y mecánica molinería*, Bühler. p. 232.



#### **2.1.5.4. Equipo instalado en el cuarto nivel del molino**

A continuación se describirá cada una de la maquinaria o equipo industrial de molinería instalada en el cuarto nivel de producción de la instalación denominada molino de trigo.

- Cernedores principales

Los cernedores principales están compuestos de ocho recámaras en las cuales se encuentran varios tamaños de marcos tamizadores revestidos de sedas especiales, y sostienen varios pasos de cernidura para ser separados según su granulometría, es alimentado por la parte superior del material a clasificar y en la parte inferior cuenta con boquillas de salida del producto obtenido según la granulometría establecida.

Están suspendidos sobre una armazón rígida mediante unas cañas especiales de fibra vegetal. El movimiento de oscilación libre está asegurado por una masa excéntrica (rueda de paletas) que rota en el interior de la parte central de la máquina. El amplio desplazamiento circular asegura la perfecta cernidura del producto. (ver figura 18).

Figura 18. **Cernedores principales 1 y 2 del molino**



Fuente: empresa Molinos central Helvetia S. A.

- **Entoleter**

Es utilizada como una máquina para la desinfección en el procesamiento de la harina, su estructura es de metal en la que los huevos de insectos que quedan en dicha harina tamizada se destruyen con el impacto entre la superficie interior de la máquina y sus aletas de acero que giran a altas revoluciones por lo que se puede denominar también como un molino de impacto a alta velocidad de rotación. (Ver figura 19).

Figura 19. **Molino de impacto de altas revoluciones**



Fuente: empresa Molinos central Helvetia, S. A.

- *Multicleaner*

El sistema *multicleaner* está compuesto por varios elementos montados en una estructura de sustentación y las regulaciones de cada elemento son independientes una de la otra.

Lo anterior mencionado permite remover todas las impurezas de dimensiones mayores o menores del trigo en proceso, clasificar el trigo por peso específico en dos fracciones leve y pesada, eliminar las piedras de la fracción pesada del trigo y separar con una clasificación por medio de aire las partículas de baja densidad de la fracción leve, y en general los elementos que componen el *multicleaner* son: vibroseparador, clasificador selector por gravedad y separador de aire.

El vibroseparador son dos cedazos en aluminio sobrepuestos con una superficie total de trabajo de 3,34 m<sup>2</sup>, el movimiento es realizado por dos motovibradores regulables en amplitud e inclinación, la máquina remueve en el tamiz superior las impurezas gruesas como pajas, bramantes y cuerpos extraños y en el cedazo inferior todas las pequeñas impurezas como arena, polvo, granos quebrados, la caja vibrante es montada sobre amortiguadores en caucho.

El segundo elemento denominado clasificador cuenta con un plano superior, con una superficie de 1,06 m<sup>2</sup>, es compuesto por tres tamices adyacentes, con diferentes dimensiones de los agujeros de la placa de tamizado.

Por último el separador de aire ocupa toda la longitud del *multicleaner*, la pared de la cámara de aspiración y la entrada de aire son regulables con un tornillo micrométrico, el producto atraviesa una cámara de aspiración y el flujo de aire en contracorriente aspira todas las impurezas de baja densidad como: polvo, cáscara, granos rotos, las regulaciones de la entrada del aire y de la pared de la cámara de aspiración son realizadas con tornillo micrométrico. (ver figura 20)

Figura 20. ***Multicleaner***



Fuente: empresa Molinos central Helvetia, S. A.

#### **2.1.5.5. Equipo instalado en el quinto nivel del molino**

A continuación se describirá cada una de la maquinaria o equipo industrial de molinería instalada en el quinto nivel de producción de la instalación denominada molino de trigo.

- Despuntadoras intensiva y limpiadora

La máquina se utiliza para primera y segunda limpieza y tratamiento superficial del trigo blando y duro, extrae las impurezas sueltas o adheridas (polvo, arena, terrones, pequeñas semillas) mejorara la higiene del producto reduciendo el porcentaje microbiano y la cantidad de fragmentos de insectos, su funcionamiento consiste en conducir los granos de trigo tangencialmente al rotor especial horizontal. El intenso restregamiento del producto tiene lugar por efecto de: nudos del rotor, envoltura de tamiz, nudos fijos y móviles y estrías de transporte giratorias y fijas todas estas piezas son de metal. (ver figura 21)

Figura 21. **Despuntadora intensiva**



Fuente: empresa Molinos central Helvetia, S. A.

#### **2.1.5.6. Equipo instalado en el sexto nivel del molino**

A continuación se describirá cada una de la maquinaria o equipo industrial de molinería instalada en el sexto nivel de producción de la instalación denominada molino de trigo.

- Acondicionador intensivo

El humidificador intensivo es una máquina innovadora que permite mejorar el método de absorción del agua en el grano, tiene forma poligonal y es construido en acero inoxidable. Se compone de dos partes: la primera con una rosca intensiva a paletas, para obtener un efecto de preamálgama y avance del grano, y la segunda con una cámara de expansión en la cual actúa un rotor con dos tipos diferenciados de batidores.

La tasa de los primeros batidores es para el avance del cereal, la acción de los segundos al contrario, provoca un efecto de contraflujo, esto produce una mezcla intensiva entre los granos de trigo y además de esto, genera una distribución homogénea del agua alrededor del grano. Los dos tipos de batidores son regulables para variar la intensidad y el efecto de humedecimiento. La tasa de cargamento es regulable variando la válvula de descarga del cereal posicionada sobre la parte superior de la cámara de humectación. La máquina es provista de un sistema de evacuación total, evitando cualquier posibilidad de contaminación. (ver figura 22)

Figura 22. **Acondicionador intensivo**



Fuente: empresa Molinos central Helvetia, S. A.

### **2.1.5.7. Equipos instalados en varios niveles del molino**

A continuación se describirá cada una de la maquinaria o equipo industrial de molinería instalada en varios niveles de producción de la instalación denominada molino de trigo.

- Básculas

Estas son báscula electrónicas encargadas del pesaje de productos en flujo ya sea constante o discontinuo, y puede ser utilizada para el control de procesos o de los rendimientos de una instalación, su diseño especial facilita y reduce al mínimo las intervenciones de mantenimiento, debido su estructura circular elaborada para asegurar el máximo escurrimiento del producto y que garantiza de esta manera, la higienización de los componentes en contacto.

La máquina es dotada de un alimentador por gravedad con válvula de cajón electro neumática para el ajuste de flujo del producto, abajo del alimentador, el recipiente de pesaje se suspende por un sistema de 3 células de carga que garantizan un elevado nivel de estabilidad del ciclo de pesaje.

Una vez alcanzada la capacidad preseleccionada, la válvula de cajón del alimentador se cierra, el peso es entonces memorizado y la válvula semi mariposa del recipiente se abre permitiendo la descarga del producto. (ver figura 23)



Figura 23. **Básculas**



Fuente: empresa Molinos central Helvetia, S. A.

- **Cepilladoras**

Son denominadas cepillos de salvado horizontal está construida en chapa de acero electrosoldada, cuenta con un rotor, compuesto por un eje sobre el cual están fijados los soportes radiales, y es montado sobre rodamientos a doble fila de rollos.

El manto de forma poligonal está instalado sobre los dos lados de la máquina, y la tolva de descarga central recoge el producto (harinas) que sale por el manto, mientras la tolva lateral descarga el producto de descarte, el producto es impulsado dentro de la máquina por la rosca de alimentación y distribuido en el inicio del manto por un disco centrifugador.

Sobre la estructura superior de la máquina son fijadas las paletas ajustables que, de acuerdo con su inclinación, regulan la velocidad de avance del producto, obteniendo, así, el rendimiento deseado, y finalmente este equipo se completará por una base para el motor dotada de ajustes prácticos para una correcta tensión de las correas de transmisión. (ver figura 24)

Figura 24. **Cepilladora**



Fuente: empresa Molinos central Helvetia, S. A.

- **Vibradoras**

Encargadas del tamizado de productos de difícil escurrimiento con eficacia, confiabilidad y elevada capacidad, la máquina es dotada de un movimiento vibratorio producido por una masa excéntrica que impide el depósito de material sobre las tolvas o sobre otras partes de la máquina, el amortiguamiento es realizado con cuatro soportes en goma natural fijados directamente al suelo, sobre ambos lados están presentes dos puertas amplias, abiertas solamente con llaves por motivos de seguridad, que permiten la inspección y rápida sustitución del tejido tamizante.

La máquina es fabricada sobre un eje horizontal con una rosca canalizadora a la entrada para distribuir el flujo de producto, y el rotor es dotado de batidores que impulsan el producto sobre la superficie del manto en fibra sintética y simultáneamente lo hace avanzar hasta la descarga de los residuos, el producto tamizado es recogido a través de dos tolvas distintas a fin de obtener la separación de la harina de primera calidad de la otra de calidad inferior. (Ver figura 25).

Figura 25. **Vibradora**



Fuente: empresa Molinos central Helvetia, S. A.

- **Elevadores**

Los utilizados por Molinos Central Helvetia S.A. es el elevador de Canecas que fue instalado para desarrollar el máximo desempeño en el transporte vertical de productos granulares o polvorientos. Su diseño constructivo y el posicionamiento de sus cangilones sobre la cinta, permiten una elevada producción con dimensiones optimizadas en relación a las otras familias de elevadores de cangilones, Los cangilones están hechos de polietileno, las secciones de columnas se conectan usando un diseño único de empalme que no requiere soldadura. (ver figura 26)

Figura 26. **Elevadores**

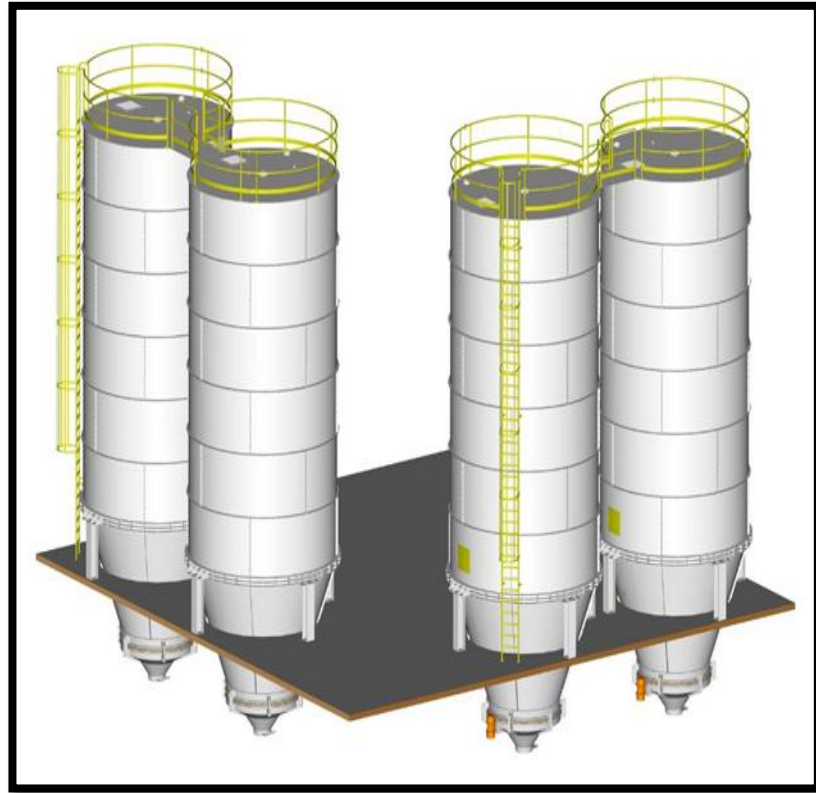


Fuente: empresa Molinos central Helvetia, S. A.

- Silos dentro del molino

Desarrollados en placas y perfiles estructurales de alta calidad, los silos metálicos son destinados al almacenaje del trigo, la harina y diferentes subproductos, estos son soldados y atornillados conforme su capacidad la cual puede alcanzar centenas de metros cúbicos, son de forma cilíndrica vertical y se componen de una forma cónica en la salida del producto. (ver figura 27)

Figura 27. **Vista didáctica de los silos**



Fuente: Sangati Berga S.A. *Manual de equipos*. p. 16.

- **Tornillos transportadores**

Entre los sistemas de transporte de alimentos, entendido como el conjunto de medios técnicos, instrumentos y dispositivos que hacen posible la manipulación y traslado de los materiales, uno de los más empleados en la producción de harinas de trigo son los transportadores de tornillo sin fin.

Básicamente, un transportador de tornillo sin fin está constituido por una hélice montada sobre un eje que se encuentra suspendido en un canal,

generalmente en forma de U, un grupo motorreductor situado en uno de los extremos del eje del tornillo que hace girar la hélice que arrastra el producto a transportar, en general es un sistema de manipulación y transporte de material extremadamente versátil, que puede ser empleado, además de como equipo de trasiego de material, como dispositivo dosificador, o también como elemento que funciona como mezclador o agitador. (ver figura 28).

Figura 28. **Tornillo transportador**



Fuente: Sangati Berga S.A. *Manual de equipos*. p. 22.

- Tubería general

Una tubería es un conducto que en el caso de transporte de harina es de superficie metálica, cumple la función de transportar fluidos. Se suele elaborar con materiales muy diversos. También sirven para transportar materiales que, si bien no son propiamente un fluido, se adecuan a este sistema tal es el caso de los cereales.

Figura 29. **Tubería general**



Fuente: empresa Molinos central Helvetia, S. A.

### **2.1.6. Limpieza y sanitización de la maquinaria**

El procedimiento de limpieza y sanitización que a continuación se detalla ha sido verificado por observaciones directas en el área de trabajo estos a su vez han sido comparados con los procedimientos actuales de limpieza y sanitización de la empresa con el objetivo de llevar a cabo un análisis más profundo de este tema en Molinos Central Helvetia S.A.

### **2.1.6.1. Procedimientos de limpieza**

El procedimiento de la limpieza de maquinaria y equipo industrial (ver figura 32) se basa específicamente en remover cualquier tipo de polvo generado en el proceso de producción que se encuentra acumulado en las superficies exteriores de dicha maquinaria.

La remoción del polvo se lleva a cabo por medio de cepillos, sacudidores, toallas lavables y desechables, que en algunos casos son recubiertos con el producto químico denominado *Dust Control* que tiene como objetivo atrapar cualquier tipo de polvo.

Además se realizan constantes sopleteadas con la manguera de aire comprimido durante el proceso de limpieza, luego que se ha sacudido el polvo se realiza la limpieza final que tiene como objetivo limpiar cualquier mancha o grasa atomizando la superficie con el producto químico denominado *Green Solution* posteriormente se aplica un movimiento friccionado entre dichas superficies y una toalla hasta que las superficies queden completamente limpias; este procedimiento se lleva a cabo diariamente.

Con respecto a la limpieza de superficies interiores que necesitan de cierto desmontaje de algunas piezas de la maquinaria para poder tener acceso a ellas, se lleva a cabo cuando existen paros prolongados del proceso y se realiza con los mismos instrumentos de limpieza anteriormente mencionados únicamente agregando espátulas y cepillos metálicos ya que lo común es remover las Biopelículas que han sido generadas por el producto en las superficies debido a la constante acumulación de este y condiciones ambientales adecuadas.



Las instrucciones para llevar a cabo el procedimiento de limpieza se detallan en la documentación de gestión de calidad e inocuidad, donde se dan las instrucciones para la limpieza exterior de la maquinaria, pero con respecto a la limpieza de las superficies interiores es deficiente dicha documentación.

Existe un esqueleto maestro de la maquinaria que se encuentra en el molino de trigo en sus diferentes niveles de producción a las cuales se le realiza una limpieza exterior (ver figura 30), también se lleva a cabo un registro en un formato (ver figura 31) el cual es verificado por el gestor de calidad que al no cumplir con dicha actividad deja indicado en el formato las medidas correctivas a seguir, este formato se encuentra ubicado en nivel de producción correspondiente.


Sobre la limpieza interior no existe ningún formato de las superficies a limpiar por parte del personal por ende no existe ningún registro de limpieza interior de la maquinaria, esto es un problema el cual tiene que ser solucionado debido a que por lo mencionado anteriormente si se llevan actividades de limpieza que aunque no sean programadas es necesario documentarlas.

Figura 30. **Listado maestro de la maquinaria**

1er. Nivel	empacadora
	molino de 8 cilindros 1
	molino de 8 cilindros 2
	molino de 4 cilindros 1
	molino de 4 cilindros 2
	molino de 4 cilindros 3
	molino de 4 cilindros 4
	molino de 4 cilindros 5
	molino de 4 cilindros 6
	molino de 4 cilindros 7
	molino de 4 cilindros 8
	elevador de molienda
	elevador de segundo baño
	elevador de acondicionamiento
	elevador de trigo prelimpio
elevador de trigo sucio recepcion	
bascula 1 del primer nivel	
2do. Nivel	despuntadora intensiva
	espiral
	bascula 1 del segundo nivel
	bascula 2 del segundo nivel
	bascula 3 del segundo nivel
	bascula 4 del segundo nivel
	bascula 5 del segundo nivel
	cepilladora 1
	cepilladora 2
	cepilladora 3
	cermedor de seguridad
	empacadora de subproductos 1
	empacadora de subproductos 2
3er. Nivel	zaranda
	criarvejon
	sasora 1
	sasora 2
	sasora 3
	cepilladora 1 del tercer nivel
	filtro de sasoras
	turbocernedor
4to. Nivel	iman del cuarto nivel
	multicleaner
	Filtro neumatico
	cermedor principal 1
	cermedor principal 2
	cepilladora 1 del cuarto nivel
	vibradora 1
	vibradora 2
5to. Nivel	Bascula 1 quinto nivel
	Bascula 2 quinto nivel
	Iman del quinto nivel
	limpiadora horizontal intensiva
6to. Nivel	acondicionador intensivo


Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel 2013.

Figura 31. Formato supervisión de limpieza

 <b>GESTION DE CALIDAD E INOCUIDAD</b>	<b>Formato</b> <b>Registro de limpieza de maquinaria del 1er. Nivel del molino de trigo</b>		Código:								
			Fecha de Emisión:								
			Versión: 01								
			Página: 1 de 1								
<b>Instrucciones:</b> Escriba ✓ luego de haber realizado la limpieza del equipo indicado en la primer columna correspondiente del día. Nota: el supervisor de inocuidad escribirá un ✓ en la segunda correspondiente si encuentra limpio el equipo y una X si este no cumple e indicara la acción correctiva											
			L	M	M	M	J	V	S	D	ACCION CORRECTIVA
	empacadora										
	molino de 8 cilindros 1										
	molino de 8 cilindros 2										
	molino de 4 cilindros 1										
	molino de 4 cilindros 2										
	molino de 4 cilindros 3										
	molino de 4 cilindros 4										
	molino de 4 cilindros 5										
	molino de 4 cilindros 6										
	molino de 4 cilindros 7										
	molino de 4 cilindros 8										
	elevador de molienda										
	elevador de segundo baño										
	elevador de acondicionamiento										
	elevador de trigo prelimpio										
	elevador de trigo sucio recepcion										
	bascula 1 del primer nivel										

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel 2013.


Figura 32. Procedimiento de limpieza

 <b>HIGIENE</b>	<b>Procedimiento de limpieza de las superficies exteriores de la maquinaria</b>	<b>Código:</b>
		<b>Fecha de Emisión:</b>
		<b>Edición: 01</b>
		<b>Página: 1 de 5</b>
<p><b>1. PROPÓSITO</b></p> <p>Diseñar y desarrollar el procedimiento de limpieza para las superficies interiores de la maquinaria y equipo de molinería ubicado en el molino de trigo.</p> <p><b>2. ALCANCE</b></p> <p>Este procedimiento de la maquinaria y equipo de molinería aplica al personal de gestión de calidad e inocuidad, higiene producción y mantenimiento en la realización de Limpieza de la maquinaria y equipo ubicado en los 6 niveles que conforman el Molino de Trigo.</p> <p><b>3. POLÍTICA</b></p> <p>Grupo Centia está comprometido en asegurar la integridad del personal, instalaciones y principalmente la inocuidad de los alimentos elaborados, por lo que mantiene un procedimiento de limpieza de la maquinaria y equipo de molinería.</p> <p><b>4. REFERENCIAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Norma ISO TS / 22002-1 Programas Pre-requisitos de Seguridad Alimentaria. Capítulo 11.</li> </ul> <p><b>5. DISTRIBUCIÓN</b></p> <p>Este documento se distribuye de la siguiente manera:</p> <p><b>5.1 Original:</b> Archivo Central de Documentos (biblioteca electrónica) Departamento de Gestión de Calidad e Inocuidad.</p>		
<b>Elaborado por:</b> Supervisor de Higiene	<b>Revisado por:</b> Gestor de Calidad e Inocuidad	<b>Autorizado por:</b> Gerente de Producción
Documento del Sistema de Gestión de Calidad e Inocuidad de GRUPO CENTIA. Prohibida su reproducción.		

Continuación de la figura 32.

	<b>Procedimiento de limpieza de las superficies exteriores de la maquinaria</b>	<b>Código:</b>
		<b>Fecha de Emisión:</b> <b>Edición: 01</b>
<b>HIGIENE</b>		<b>Página: 2 de 5</b>
<p><b>5.2 Copias:</b> Las copias autorizadas se establecen en el Inventario de Documentos.</p>		
<p><b>6. DEFINICIONES</b></p>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>POES:</b> procedimientos operativos estándares de sanitización</li> <li>- <b>Plan:</b> Documento que especifica qué documentos y recursos asociados deben aplicarse, quién debe aplicarlos y cuándo deben aplicarse a un proceso o producto específico.</li> <li>- <b>Instructivo:</b> Documento que explica de manera ordenada la realización de una tarea o una actividad específica que debe ser definida para asegurar su consistencia.</li> <li>- <b>CENTIA:</b> Abreviatura de Molinos Central Helvetia, S.A.</li> <li>- <b>Procedimiento:</b> Documento que describe una manera especificada de efectuar una actividad o un proceso.</li> <li>- <b>Limpieza:</b> Es la acción de eliminar partículas, basura, residuos, suciedad u objetos ajenos que se encuentran esparcidos o regados en un ambiente.</li> <li>- <b>Sanitización:</b> Es un procedimiento utilizado para tratar superficies que tienen contacto con los alimentos con el objetivo de destruir la mayoría de las bacterias y virus que causan enfermedades, reduce sustancialmente el número de otros organismos indeseados, no afecta adversamente al producto o su inocuidad para el consumidor, esta puede ser hecha con calor o con productos químicos.</li> <li>- <b>Maquinaria:</b> Conjunto de piezas que componen un mecanismo y que sirven para poner en funcionamiento un aparato. Se encuentran en todos los ambientes y nos sirven para realizar variedad de tareas, desde las más sencillas hasta las más complejas.</li> <li>- <b>Molienda:</b> Es una operación unitaria que reduce el volumen promedio de las partículas de una muestra sólida golpeándola con algo o frotándola entre dos piezas duras hasta reducirla a trozos muy pequeños, a polvo.</li> <li>- <b>Inocuidad de los Alimentos:</b> Garantía de que los alimentos no causaran daños al consumidor.</li> </ul>		
<p style="text-align: center;">Documento del Sistema de Gestión de Calidad e Inocuidad de GRUPO CENTIA. Prohibida su reproducción.</p>		

Continuación de la figura 32.

	<b>Procedimiento de limpieza de las superficies exteriores de la maquinaria</b>	<b>Código:</b>
		<b>Fecha de Emisión:</b> Edición: 01
<b>HIGIENE</b>		<b>Página:</b> 3 de 5

**7. RESPONSABILIDADES**

**7.1 Gerente de Producción**

- Proveer los recursos necesarios para asegurar el cumplimiento de este procedimiento
- Coordinar la ejecución del presente procedimiento

**7.2 Supervisor de producción**

- Programar la ejecución de este procedimiento

**7.3 Mantenimiento**

- Socializarse con el procedimiento de limpieza exterior de la maquinaria y equipo de molinería del molino de trigo.

**7.4 Auxiliares de Limpieza**

- Realizar las actividades de limpieza con base a este procedimiento.

**7.5 Gestor de Calidad e Inocuidad**


- Coordinar las capacitaciones al personal involucrado sobre los lineamientos de este documento.

**7.6 Higiene y MIP**

- Abastecer al personal involucrado de los insumos necesarios para el cumplimiento de este procedimiento.


Documento del Sistema de Gestión de Calidad e Inocuidad de GRUPO CENTIA. Prohibida su reproducción.

Continuación de la figura 32.

	<b>Procedimiento de limpieza de las superficies exteriores de la maquinaria</b>	<b>Código:</b>
		<b>Fecha de Emisión:</b>
<b>HIGIENE</b>		<b>Edición: 01</b>
		<b>Página: 4 de 5</b>
<b>8. DESARROLLO</b>		
<b>8.1 procedimiento de limpieza de la maquinaria del molino de trigo</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>EQUIPO:</b> Superficies exteriores de la maquinaria</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>UBICACIÓN:</b> Molino de trigo</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>RESPONSABLES OPERATIVOS:</b></li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>o Auxiliar de higiene 1er. 2do. 3ro. 4to. 5to y 6to. Nivel</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>o Supervisores de producción 1, 2,3</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>o Auxiliares de producción 1, 2,3</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>FRECUENCIA:</b> diario (establecido para superficies exteriores)</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL :</b></li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>o Casco.</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>o Lentes.</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>o Botas industriales.</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>HERRAMIENTAS DE LIMPIEZA Y SANITIZACION:</b></li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>o cepillo de cerdas suaves.</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>o Brocha de cerdas suaves.</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>o Cepillo de alambres. Espátula.</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>o Aire comprimido.</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>o Esponja.</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>o Atomizador.</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>o Toalla desechable.</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>ACCIONES PRELIMINARES:</b> Contar con los insumos y equipo de protección personal</li> </ul>		
<p>Documento del Sistema de Gestión de Calidad e Inocuidad de GRUPO CENTIA. Prohibida su reproducción.</p>		



Continuación de la figura 32.

	<b>Procedimiento de limpieza de las superficies exteriores de la maquinaria</b>	<b>Código:</b>
		<b>Fecha de Emisión:</b>
<b>HIGIENE</b>		<b>Edición: 01</b>
		<b>Página:5 de 5</b>

**• PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA:**

- Con el cepillo de cerdas suaves retirar todo tipo de polvo de las superficies donde sea posible.
- Con una brocha de cerdas suaves retirar todo tipo de polvo en lugares de difícil acceso (esquinas, uniones lugares de pequeño acceso).
- En superficies metálicas y robustas utilizar cepillo de alambres para raspar diferentes tipos de residuos solidificados.
- Utilizar una espátula para raspar diferentes tipos de residuos solidificados.
- Retirar nuevamente cualquier tipo de residuo con el cepillo y brocha de cerdas suaves.
- Con el equipo de aire comprimido sopletear las superficies, si se observan manchas muy pronunciadas realizarles fricción con una esponja y retirar todo tipo de residuo.
- Atomizar las superficies con la solución de GREEN SOLUTION.
- Esperar de 2 a 3 minutos a que esta reaccione.
- Con una toalla desechable restregar las superficies hasta dejar una limpieza profunda.

**9. DOCUMENTOS RELACIONADOS.**

9.1 Los documentos relacionados con el presente instructivo son:

Ninguno.

**10. MODIFICACIONES EN EL DOCUMENTO**

FECHA	DESCRIPCIÓN DE LA MODIFICACIÓN

Documento del Sistema de Gestión de Calidad e Inocuidad de GRUPO CENTIA. Prohibida su reproducción.

Fuente: Molinos central Helvetia. *Manual de limpieza*. p. 20.



### **2.1.6.2. Procedimientos de sanitización**

La sanitización o desinfección es la reducción del número de microorganismos presentes en las superficies de edificios, instalaciones, maquinarias, utensilio, equipos, mediante tratamientos químicos o métodos físicos adecuados, hasta un nivel que no constituya riesgo de contaminación para los alimentos que se elaboren<sup>5</sup> la sanitización para la maquinaria y equipo industrial utilizado por Molinos Central Helvetia S.A., es un proceso en el cual se trabaja actualmente para realizarlo de la mejor manera posible adaptándolo al proceso de producción.


Se utiliza el método de aplicación de productos químicos a base de amonio cuaternario en todas las superficies con un respectivo atomizador, por motivos de no contar con un plan maestro de sanitización y documentos escritos de procedimientos de sanitización hay poca coordinación para llevar a cabo la sanitización de los equipos tanto en sus superficies exteriores como interiores por lo que no se tiene una efectiva sanitización hasta el momento.

Con respecto a la documentación ya establecida únicamente se cuenta con un procedimiento (ver figura 33) el cual únicamente indica el preparar la solución de amonio cuaternario teniendo en consideración la etiqueta del producto utilizado la cual es colocada en dicho documento pero es de poca utilidad ya que no es visible a los operarios para que estos comprendan de una mejor manera el procedimiento, la utilización de un atomizador para colocar la solución preparada y la indicación de rociar dicho contenido en las superficies que se necesitan atomizar, por lo que es necesario llevar a cabo un procedimiento de sanitización más profundo y de esta manera reducir los riesgos de contaminación y tener harinas inocuas y de buena calidad.

---

<sup>5</sup> RTCA 67.01.33:06

Figura 33. Procedimiento de sanitización actual

 <b>HIGIENE</b>	<b>Procedimiento de limpieza de las superficies exteriores de la maquinaria</b>	<b>Código:</b>
		<b>Fecha de Emisión:</b>
		<b>Edición: 01</b>
		<b>Página: 1 de 1</b>

**1. PROCEDIMIENTO DE DESINFECCIÓN DE SUPERFICIES:**

- Preparar la solución de amonio cuaternario.
- Atomizar en las superficies la solución de amonio cuaternario.
- Realizar fricción con una toalla desechable hasta que el equipo quede completamente seco.
- Imagen de la etiqueta de la solución de amonio cuaternario (tomarla en cuenta para ir a bodega y que sea la misma para extraer el líquido y realizar la solución.



**2. MODIFICACIONES EN EL DOCUMENTO**

FECHA	DESCRIPCION DE LA MODIFICACION

<b>Elaborado por:</b> Supervisor de Higiene	<b>Revisado por:</b> Gestor de Calidad e Inocuidad	<b>Autorizado por:</b> Gerente de Producción
--	--	--

Documento del Sistema de Gestión de Calidad e Inocuidad de GRUPO CENTIA. Prohibida su reproducción.

Fuente: Molinos central Helvetia. *Manual de limpieza*. p. 22.

### **2.1.7. Frecuencias de limpieza y sanitización**

La frecuencia de limpieza para las superficies exteriores de la maquinaria y equipo se lleva a cabo diariamente y en caso de la sanitización no se puede determinar ya que es variada o casi nula, para lo que son las superficies interiores de los equipos por el tipo de proceso continuo y cerrado se tiene establecido que se parará la producción al final de cada mes y se tendrán cinco días máximo para desmontar, limpiar, sanitizar y montar todos los equipos, pero se prioriza en llevar a cabo estas operaciones casi siempre en los tornillos transportadores (ver figura 34), en los demás equipos se llevan a cabo las operaciones cuando existe un mantenimiento correctivo o preventivo y se enfoca únicamente en la limpieza.

Figura 34. **Sanitización enfocada en tornillos transportadores**



Fuente: empresa Molinos central Helvetia, S. A.

### **2.1.8. Organización del personal de limpieza y sanitización**

El personal responsable de llevar a cabo el procedimiento de la limpieza de maquinaria y equipo industrial está dividido por niveles de producción, en la actualidad se encuentra un operario encargado de higiene por nivel, cuando se requieren desarmar las máquinas de poca complejidad de desmontado para su limpieza interior, esta operación la realizan el supervisor y auxiliar de producción y con el apoyo del responsable de higiene del nivel donde se encuentra la máquina llevan a cabo el procedimiento de limpieza. En el caso de ser un desmontado complejo este lo realiza el personal de mantenimiento.

Actualmente no existe ningún personal responsable para llevar a cabo el proceso de sanitización, en ocasiones se hace caso omiso al procedimiento ya que tampoco existe ningún responsable de supervisar la sanitización que cuente con los formatos que servirán de registro para garantizar la sanitización

### **2.1.9. Descripción de productos químicos**

Entre los productos químicos para la limpieza y desinfección suelen utilizarse concentrados de alguna solución biodegradable, compuestos de aceites minerales, cloro, compuestos clorados, formaldehídos, peróxido de hidrógeno, ácido peracético, fenoles y amonio cuaternario.

En el caso del molino harinero de Molinos Central Helvetia S.A. para la limpieza se utilizan dos compuestos con el nombre comercial *Green Solution* y *Dust Control*, en el caso de la desinfección de las superficies de la maquinaria es necesario utilizar un compuesto químico que no tenga olor por lo que según

el análisis de varias fichas técnicas se ha optado por un compuesto de amonio cuaternario.

#### **2.1.9.1. Green solution**

Es un desengrasante altamente concentrado, biodegradable y fácil de usar según la ficha técnica (ver anexo 1), no deja residuos, ni olores desagradables y es eficaz prácticamente para todos los usos de limpieza en procesamiento de alimentos e industria en general, está compuesto por EDTA de tetrasodio, monoetanolamina, metasilicato de sodio 5- hidrato y dipropilen Glicol monometil éter, sus características físicoquímicas. (ver tabla IV)

Tabla IV. **Propiedades físicoquímicas del Green solution**

<b>Propiedades físicoquímicas</b>	
aparición	liquido incoloro
olor	Característico
gravedad especifica	1,01-1,05
pH	11,0-13,50
solubilidad	Completa

Fuente: CFK Guatemala. *Ficha técnica*. p. 1.

#### **2.1.9.2. Dust Control**

Es un producto que se utiliza para el pretratamiento de mopas y limpiadores de tela, elaborado a base de distintos aceites minerales esto según la ficha técnica (ver anexo 2), formulado para recoger polvo de pisos, paredes y estanterías; actúa con fuerza cinética atrapando las partículas de polvo en forma rápida y efectiva, una de sus propiedades es de ser un líquido incoloro aceitoso. (Ver tabla V).

Tabla V. **Propiedades fisicoquímicas del *Dust control***

<b>Propiedades fisicoquímicas</b>	
apariencia	liquido incoloro aceitoso
olor	a almendra
gravedad especifica	0,8
pH	7,0
solubilidad en agua	Insoluble
Densidad	0,8 -0,82

Fuente: Molinos central Helvetia. *Ficha técnica*. p. 1.

### 2.1.9.3. **Whisper V**

Desinfectante sólido para drenajes con base en sales de amonio cuaternario, para industrias procesadoras de alimentos es un surfactante catiónico con propiedad de humectación que reacciona fuertemente en las paredes celulares de algunos microorganismos esto según su ficha técnica (ver anexo 3), entre algunas de sus propiedades es de ser liquido e incoloro a amarillo ligero, (ver tabla VI).

Tabla VI. **Formulación y propiedades del *Whisper V***

<b>Formulación y propiedades</b>	
Octil Decil Dimetil Cloruro de Amonio	2,25 %
Diocil Dimetil Cloruro de Amonio	0,9 %
Didecil Dimetil Cloruro de Amonio	1,35 %
Bencil Cloruro de Amonio	3,0 %
estado	liquido
color	incoloro a amarillo ligero

Fuente: ECOLAB. *Hoja de datos Whisper*. p. 2.

## **2.2. Propuesta del plan maestro**

Un Plan se refiere a un documento que especifica qué documentos y recursos asociados deben aplicarse, quién debe aplicarlos y cuándo deben aplicarse a un proceso o producto específico en este caso la producción de harina.

El plan se enfoca específicamente en la sanitización de maquinaria y equipo industrial de molinería utilizado en el molino de trigo de la empresa, iniciando por la esquematización del sistema general del proceso de limpieza y sanitización, áreas de la maquinaria a limpiar y sanitizar, los procedimientos operativos estándar de sanitización, instructivos de limpieza y sanitización de la maquinaria, determinación de frecuencias de limpieza y sanitización, organización del personal, el control, límites microbiológicos y estimación del costo de la propuesta.

### **2.2.1. Sistema general del proceso de limpieza y sanitización**

El sistema general del proceso de limpieza y sanitización se llevó a cabo utilizando la herramienta denominada SIPOC (ver figura 35) por sus siglas en inglés *supplier, input, process, output, customer* que en español significa personal, entrada, proceso, salida y clientes. Es importante darlo a conocer ya que presenta los principales aspectos involucrados para obtener instalaciones de proceso, maquinaria y equipo con aceptabilidad de sanitización, esto como uno de los propósitos que dan lugar al cumplimiento de la política de calidad e inocuidad de la empresa, que enfatiza en la producción y comercialización de harinas inocuas y el compromiso con la implementación de planes de mejora continua.

Figura 35. Diagrama SICOP

Diagrama (SICOP)				
<b>RESPONSABLE:</b>	Gerente de producción			
<b>PROPOSITO:</b>	Brindar instalaciones de proceso, maquinaria y equipo con aceptabilidad de sanitización para la producción de Harinas.			
PERSONAL	ENTRADA	PROCESO	SALIDA	CLIENTES
Gestor de inocuidad	Plan de limpieza y sanitización en correcta coordinación.	<b>Verificación de:</b> Agua y aire comprimido.	Contar con instalaciones de proceso, maquinaria y equipo industrial limpio y sanitizada	Harinas panificables inocuas.
Supervisores y auxiliares de producción		<b>Limpieza y sanitización de:</b> Sótanos de equipos. Techos. Ventanas. Escaleras. Pisos.  Paredes.		Harinas con parámetros microbiológicos trabajables para la panificación.
planeadores de mantenimiento	Mayor eficiencia para el plan de limpieza y sanitización.	<b>Limpieza y sanitización de:</b>	Generación de desechos sólidos.	auditorias de mayor aceptabilidad
Manejo integrado de plagas (MIP)				Interior maquinaria y equipo.
personal de Higiene	Químicos y herramientas de limpieza.	Superficies exteriores de maquinaria y equipo industrial.	Registros de limpieza y sanitización.	Consistencia en certificaciones.
Personal de compras				
proveedor de químicos	Estándares y formatos de limpieza y sanitización.			
Supervisor de inocuidad				

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel 2013.



## **2.2.2. Superficies de la maquinaria a limpiar y sanitizar**

Estas superficies se dividen en superficies de contacto indirecto y superficies de contacto directo.

### **2.2.2.1. Superficies de contacto indirecto**

Son las superficies exteriores e interiores de toda la maquinaria y equipo que no tienen contacto directo con la harina de trigo en proceso y es importante limpiarlas y sanitizarlas debido a que los operarios y supervisores de producción en ocasiones tienen contacto con estas superficies con las manos para luego tocar la harina en proceso para chequear el flujo y granulometría de esta por lo que pueden ser una fuente de contaminación.

La mayoría de estas superficies se refiere al exterior y algunas compuertas de la maquinaria que es necesaria limpiarla día a día ya que por ser un proceso donde se genera polvo de trigo esta se encuentra propensa a ensuciarse rápidamente específicamente son de 4 materiales los cuales son: aluminio, hierro galvanizado, acero inoxidable, lonas y plexiglás.

Es por ende que se llevó a cabo una lista de chequeo (ver tabla VII) de todas las superficies de contacto indirecto con que cuentan todas las máquinas y equipo de molinería industrial que se analiza en el presente plan, esto pudo llevarse a cabo por medio de la observación directa de los equipos en los 6 niveles del molino de trigo, la revisión de los respectivos manuales proporcionados por los fabricantes de los equipos fue una herramienta fundamental para poder definir de la forma más concreta posible determinada lista de chequeo, estos fueron proporcionados por el departamento de mantenimiento de la empresa.

Tabla VII. **Superficies de contacto indirecto**

<b>MAQUINARIA</b>	<b>SUPERFICIES CONTACTO INDIRECTO</b>		
Empacadora	Parte Externa De Las Boquillas	Tablero De Control	
Molino de 8 cilindros 1	Compuertas de metal	Compuertas de plexiglás	Tapaderas del cárter
Molino de 8 cilindros 2	Compuertas de metal	Compuertas de plexiglás	Tapaderas del cárter
Molino de 4 cilindros 1	Compuertas de metal	Compuertas de plexiglás	Tapaderas del cárter
Molino de 4 cilindros 2	Compuertas de metal	Compuertas de plexiglás	Tapaderas del cárter
Molino de 4 cilindros 3	Compuertas de metal	Compuertas de plexiglás	Tapaderas del cárter
Molino de 4 cilindros 4	Compuertas de metal	Compuertas de plexiglás	Tapaderas del cárter
Molino de 4 cilindros 5	Compuertas de metal	Compuertas de plexiglás	Tapaderas del cárter
Molino de 4 cilindros 6	Compuertas de metal	Compuertas de plexiglás	Tapaderas del cárter
Molino de 4 cilindros 7	Compuertas de metal	Compuertas de plexiglás	Tapaderas del cárter
Molino de 4 cilindros 8	Compuertas de metal	Compuertas de plexiglás	Tapaderas del cárter
Elevador de molienda	Exterior de cangilones	Exterior de tapaderas	Interior de tapaderas
Elevador de segundo baño	Exterior de cangilones	Exterior de tapaderas	Interior de tapaderas
Elevador de acondicionamiento	Exterior de cangilones	Exterior de tapaderas	Interior de tapaderas
Elevador de trigo pre limpio	Exterior de cangilones	Exterior de tapaderas	Interior de tapaderas
Elevador de trigo sucio recepción	Exterior de cangilones	Exterior de tapaderas	Interior de tapaderas
Bascula 1 del primer nivel	Exterior de la estructura	Tablero de control	
Despuntadora intensiva	Exterior de la estructura	Motor	
Espiral	Exterior De La Estructura		
Bascula 1 del segundo nivel	Exterior de la estructura	Tablero de control	

Continuación de la tabla VII.

Bascula 2 del segundo nivel	Exterior de la estructura	Tablero de control	
Bascula 3 del segundo nivel	Exterior de la estructura	Tablero de control	
Bascula 4 del segundo nivel	Exterior de la estructura	Tablero de control	
Bascula 5 del segundo nivel	Exterior de la estructura	Tablero de control	
Cepilladora 1	Exterior de la estructura	Motor	
Cepilladora 2	Exterior de la estructura	Motor	
Cepilladora 3	Exterior de la estructura	Motor	
Cernedor de seguridad	Exterior de la estructura	Lonas de conexión de entrada	Lonas de conexión de salida
Empacadora de subproductos 1	Parte externa de las boquillas	Tablero de control	
Empacadora de subproductos 2	Parte externa de las boquillas	Tablero de control	
Zaranda	Exterior de la estructura		
Criarvejon	Exterior de la estructura		
Sasora 1	Exterior de la estructura	Exterior de compuertas de plexiglás	
Sasora 2	Exterior de la estructura	Exterior de compuertas de plexiglás	
Sasora 3	Exterior de la estructura	Exterior de compuertas de plexiglás	
Cepilladora 1 del tercer nivel	Exterior de la estructura	Motor	
Filtro de sasoras	Exterior de la estructura		
Turbocernedor	Exterior De La Estructura	Motor	
Imán del cuarto nivel	Exterior de la estructura		

Continuación de la tabla VII.

Multicleaner	Exterior de la estructura		
Filtro neumático	Exterior de la estructura		
Cernedor principal 1	Exterior de la estructura	Lonas de conexión de entrada	Lonas de conexión de salida
Cernedor principal 2	Exterior de la estructura	Lonas de conexión de entrada	Lonas de conexión de salida
Cepilladora 1 del cuarto nivel	Exterior de la estructura	Motor	
Vibradora 1	Exterior de la estructura	Motor	
Vibradora 2	Exterior de la estructura	Motor	
Bascula 1 quinto nivel	Exterior de la estructura	Tablero de control	
Bascula 2 quinto nivel	Exterior de la estructura	Tablero de control	
Imán del quinto nivel	Exterior de la estructura		
Limpiadora horizontal intensiva	Exterior de la estructura	Motor	
Acondicionador intensivo	Exterior de la estructura	Tablero de control	

Fuente: elaboración propia.

### 2.2.2.2. Superficies de contacto directo

Son las superficies interiores de toda la maquinaria que está en contacto directo con el flujo de la harina en proceso y es importante tener en cuenta las normas de seguridad de manipulación de la maquinaria y la logística de frecuencias de sanitización ya que es necesario parar la producción para llevar a cabo la limpieza y sanitización de estas superficies, debido a que el proceso tiene un flujo continuo.

Estas superficies según la observación llevada a cabo y consulta de manuales de los fabricantes están hechas de metal cubierto con pintura, metal galvanizado, aluminio, acero inoxidable y en el caso específico de los rodillos de los bancos de molienda de aluminio anodizado extruido el cual es un material que ha pasado por un procedimiento de pasivación. La pasivación es la formación de una película relativamente inerte sobre la superficie de un material (frecuentemente un metal), que lo enmascara en contra de la acción de agentes externos. Aunque la reacción entre el metal y el agente externo sea termodinámicamente factible a nivel macroscópico, la capa o película pasivante no permite que estos puedan interactuar, de tal manera que la reacción química o electroquímica se ve reducida o completamente impedida.<sup>6</sup>

Para determinarlas se llevó a cabo una lista de chequeo (ver tabla VIII) de todas las superficies de contacto directo con que cuentan las máquinas y equipo de molinería industrial que se analiza en el presente plan.

Tabla VIII. **Superficies de contacto directo**

<b>Superficies de contacto directo</b>	
<b>1</b>	<b>Bancos de molienda de 4 cilindros</b>
a	Campana de alimentación del producto
b	Carter de protección de los rodillos alimentadores y de molienda
c	Carter de protección de las transmisiones de correa
d	Carter de protección de los cuadros de circuito eléctrico y neumático

<sup>6</sup> Fuente: SOLOGAISTOA VELÁSQUEZ, Juan Pablo. *Diseño y propuesta de un plan de mantenimiento preventivo, de una máquina para teñir tela y un programa de seguridad e higiene industrial en monte textil, S.A.* p. 120.

Continuación de la tabla VIII.

e	Dispositivos extraíbles de alimentación
f	Rodillos de molienda
g	Componentes del sistema de limpieza de rodillos
h	Tolvas de recogida de producto
i	Componentes de transmisión de movimiento
j	Componentes del sistema de paralelismo
k	Componentes del sistema de regulación de alimentación
l	Estructura general de estabilidad
<b>2</b>	<b>Bancos de molienda de 8 cilindros</b>
a	Campana de alimentación del producto
b	Carter de protección de los rodillos alimentadores y de molienda
c	Carter de protección de las transmisiones de correa
d	Carter de protección de los cuadros de circuito eléctrico y neumático
e	Dispositivos extraíbles de alimentación
f	8 Rodillos de molienda
g	Componentes del sistema de limpieza de rodillos
h	Tolvas de recogida de producto
i	Componentes de transmisión de movimiento
j	Componentes del sistema de paralelismo
k	Componentes del sistema de regulación de alimentación
l	Estructura general de estabilidad
<b>3</b>	<b>Molino de martillos</b>
a	Recámara del imán
b	Compuerta del molino de martillos

Continuación de la tabla VIII.

c	Estructura interior y martillos metálicos
<b>4</b>	<b>Tolvas de mejorantes reologicos</b>
a	Tapadera
b	Superficie interior de la tolva de entrada
c	Recamara interior del dosificador
d	Ventana de la recamara
e	Superficie interior de la tolva de salida
<b>5</b>	<b>Cernedor de seguridad</b>
a	2 recamaras internas
b	Marcos tamizadores
c	Boquillas de salida
<b>6</b>	<b>Espiral helicoidal</b>
a	Superficie de contacto directo con la materia prima
b	Boquillas de salida
<b>7</b>	<b><i>Cimbria heid (triavejon)</i></b>
a	Superficies de la parte interior de la parte principal
b	Superficies de la parte interior de la parte secundaria
c	Tapaderas de la parte secundaria
<b>8</b>	<b>Dosificadores</b>
a	Tapadera de tolva
b	rejilla
c	Tolva
d	Recamara de transporte
e	Tornillos sinfín
f	Aspa de limpieza
g	Tapadera de la recamara de salida

Continuación de la tabla VIII.

h	Recamara de salida
i	Tapón de hule
<b>9</b>	<b>Purificadoras 1,2,3 (sasoras)</b>
a	Cubiertas de plexiglás
b	Apartados de las mallas
c	Recamaras de caídas
d	Recamaras de entradas
e	Superficies interiores
<b>10</b>	<b>Vibrante vibroblock (prelimpia) (zaranda)</b>
a	Superficies interiores de la zaranda
b	Marcos tamizadores
<b>11</b>	<b>Cernedores principales 1y 2</b>
a	8 recamaras internas
b	Marcos tamizadores
c	Boquillas de salida
<b>12</b>	<b>Multicleaner</b>
a	Tapadera circular de plexiglás
b	Superficies interiores de la zaranda
c	Marcos tamizadores
<b>13</b>	<b>Acondicionador intensivo</b>
a	Recamara de caída del producto
b	Tapaderas superior e inferior
c	Aspas del tornillo sinfín
<b>14</b>	<b>Basculas</b>
a	Tolva de caída superior
b	Cilindro central
c	Tolva de caída inferior



Continuación de la tabla VIII.

<b>15</b>	<b>Cepilladoras, turbocernedor, vibradoras, despuntadoras intensiva y limpiado</b>
a	Recamara interior de los equipos
b	Mallas en forma cilíndrica
c	Tolva interior
d	Interior de las mallas
<b>16</b>	<b>Elevadores</b>
a	Cangilones
<b>17</b>	<b>Silos dentro del molino</b>
a	Superficies de las paredes, techos y conos
b	Tornillos helicoidal
<b>18</b>	<b>Toboganes</b>
a	Superficies de los costados
b	Superficie resbaladiza
<b>19</b>	<b>Tornillos transportadores</b>
a	Eje cilíndrico,
b	Aspa adherida a dicho eje en forma de espiral
c	Parte de recubrimiento
<b>20</b>	<b>Tubería general</b>
	Interior de la tubería

Fuente: elaboración propia.

### 2.2.3. Procedimientos de sanitización

El procedimiento operativo estándar de sanitización que se propone para la limpieza y sanitización de las superficies exteriores e interiores de la maquinaria son requisito establecido por la norma FSSC 22000 el cual indica

una guía a seguir por parte del personal administrativo y operativo para llevar a cabo la actividad de la limpieza y sanitización la cual garantice la inocuidad de la harina de trigo producida.

Como toda documentación del sistema de calidad e inocuidad de la empresa este incluye el propósito que pretende alcanzar el documento, el alcance que persigue, la política de la empresa, las referencias técnicas revisadas para su elaboración, donde será distribuido dicho documento para su socialización con el personal, algunas definiciones importantes a conocer, las responsabilidades de cada quien para llevar a cabo dicho procedimiento y la parte fundamental que es el desarrollo en si del procedimiento operativo estándar de sanitización del equipo y maquinaria industrial de molinería que es utilizado para la producción de harina.


Referente al apartado denominado desarrollo del procedimiento operativo estándar de sanitización de la maquinaria este incluye doce aspectos los cuales son: lugar a limpiar y sanitizar, la ubicación de la maquinaria, los responsables operativos, las herramientas de montaje y desmontaje, la frecuencia de sanitización, las herramientas de limpieza y sanitización , las acciones preliminares, el material de limpieza y sanitización , el procedimiento de limpieza y desinfección el equipo de protección personal y algunas observaciones a tomar en cuenta para llevar a cabo dicha actividad.

Es importante tomar en cuenta que el procedimiento operativo estándar de sanitización de la maquinaria es un documento que funciona como una guía que indica que otros documentos leer para llevar a cabo el procedimiento operativo estándar de sanitización de la maquinaria.

Además de lo mencionado anteriormente este procedimiento abarca los temas referentes al método de desinfección a utilizar, descripción de los utensilios a utilizar, indica el código de los instructivos de limpieza y sanitización para superficies interiores de cada una de las diferentes máquinas utilizadas en el molino de trigo.

Este documento tiene el nombre de procedimiento de sanitización para la maquinaria y equipo industrial del molino de trigo (ver figura 36) y fue elaborado realizando observaciones directas a la maquinaria, análisis del fortalecimiento del proceso de sanitización y adaptación del proceso de sanitización según la maquinaria utilizada.

Figura 36. **Procedimiento de sanitización para la maquinaria y equipo industrial del molino de trigo**

	E	<b>Procedimiento de sanitización para la maquinaria y equipo industrial del molino de trigo</b>	<b>Código:</b> PR-HM-001
			<b>Fecha de Emisión:</b> <b>Edición:</b> 01
<b>CALIDAD INOCUIDAD</b>			<b>Página:</b> 1 de

**1. PROPÓSITO**

Diseñar y desarrollar el procedimiento operativo estándar de sanitización para la maquinaria y equipo de molinería ubicado en el molino de trigo.

**2. ALCANCE**

Este POES de la maquinaria y equipo de molinería aplica al personal de gestión de calidad e inocuidad, higiene producción y mantenimiento en la realización de Limpieza y Sanitización de la maquinaria y equipo ubicado en los 6 niveles que conforman el Molino de Trigo.

**3. POLÍTICA**

Grupo Centia está comprometido en asegurar la integridad del personal, instalaciones y principalmente la inocuidad de los alimentos elaborados, por lo que mantiene un POES de la maquinaria y equipo de molinería.

**4. REFERENCIAS**

Norma ISO TS / 22002-1 programas prerequisites de seguridad alimentaria. capítulo 11.

**5. DISTRIBUCIÓN**

Este documento se distribuye de la siguiente manera:

**5.1 Original:** archivo central de documentos (biblioteca electrónica) departamento de gestión de calidad e Inocuidad.

**5.2 Copias:** Las copias autorizadas se establecen en el Inventario de documentos.

**6. DEFINICIONES**

- **POES:** procedimientos operativos estándares de sanitización

Continuación de la figura 36.

- **Plan**: documento que especifica qué documentos y recursos asociados deben aplicarse, quién debe aplicarlos y cuándo deben aplicarse a un proceso o producto específico.
- **Instructivo**: documento que explica de manera ordenada la realización de una tarea o una actividad específica que debe ser definida para asegurar su consistencia.
- **CENTIA**: abreviatura de Molinos Central Helvetia, S.A.
- **Procedimiento**: documento que describe una manera especificada de efectuar una actividad o un proceso.
- **Limpieza**: Es la acción de eliminar partículas, basura, residuos, suciedad u objetos ajenos que se encuentran esparcidos o regados en un ambiente.
- **Sanitización**: es un procedimiento utilizado para tratar superficies que tienen contacto con los alimentos con el objetivo de destruir la mayoría de las bacterias y virus que causan enfermedades, reduce sustancialmente el número de otros organismos indeseados, no afecta adversamente al producto o su inocuidad para el consumidor, esta puede ser hecha con calor o con productos químicos.
- **Maquinaria**: conjunto de piezas que componen un mecanismo y que sirven para poner en funcionamiento un aparato. Se encuentran en todos los ambientes y nos sirven para realizar variedad de tareas, desde las más sencillas hasta las más complejas.
- **Molienda**: es una operación unitaria que reduce el volumen promedio de las partículas de una muestra sólida golpeándola con algo o frotándola entre dos piezas duras hasta reducirla a trozos muy pequeños, a polvo.
- **Inocuidad de los alimentos**: garantía de que los alimentos no causaran daños al consumidor.

## 7. RESPONSABILIDADES

### 7.1 Gerente de Producción

- Proveer los recursos necesarios para asegurar el cumplimiento de lo descrito en este POES de la maquinaria y equipo de molinería del molino de trigo

Continuación de la figura 36.

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coordinar la ejecución del POES de la maquinaria y equipo de molinería del molino de trigo.</li> </ul>
<b>7.2 Supervisor de producción</b>
Continuación de la figura 36
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programar la ejecución del POES de la maquinaria y equipo de molinería del molino de trigo.</li> </ul>
<b>7.3 Mantenimiento</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Socializarse con el POES de la maquinaria y equipo de molinería del molino de trigo.</li> </ul>
<b>7.4 Auxiliares de Limpieza</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar las actividades de limpieza y sanitización con base a este POES.</li> </ul>
<b>7.5 Gestor de Calidad e Inocuidad</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coordinar las capacitaciones al personal involucrado sobre los lineamientos de este documento.</li> </ul>
<b>7.6 Higiene y MIP</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abastecer al personal involucrado de los insumos necesarios para el cumplimiento de este POES.</li> </ul>
<b>8. DESARROLLO</b>
<b>8.1 Áreas de limpieza y sanitización:</b>
Superficies externas e internas de la maquinaria

Continuación de la figura 36.

**8.2 Ubicación:**

Molino de trigo niveles 1, 2, 3, 4, 5,6.

**8.3 Herramientas de desmontaje y montaje:** específicas para cada maquinaria  
revisar los instructivos de

Limpieza y sanitización de cada una

**8.4 Descripción de utensilios de limpieza y sanitización:**


- Cepillo de cerdas suaves.
- Brocha de cerdas suaves.
- Cepillo de alambres.
- Espátula.
- Equipo de aspiración.
- Esponja. Atomizador.
  
- Telescópico.
- Toalla desechable.
  
- Cepillo de cerdas suaves

El cepillo a utilizar es de cerdas suaves y tiene que ser delgado y de base plástica este sirve para remover polvo en superficies de fácil acceso es importante mencionar también que las cerdas tienen que estar libres de cualquier tipo de grasa.

**Ficha tecnica**

Continuación de la figura 36.

**CEPILLO para PISO con block de plastico**



**PVC**  
**SERIE 18**

Fibra de PVC italiana de 3" (7.62. cm). El cepillo ideal para barrer polvos finos o para lavado de superficies delicadas.  
El Block de plástico no se ve afectado al trabajar en ambientes húmedos.

CÓDIGO	LARGO DEL BLOCK	MEDIDAS DE LA PIEZA (cm)	PESO APROX.	PIEZAS X CAJA	MEDIDAS CAJA (cm)	PESO CAJA	PZAZ. X PALLET	PIEZAS X CONTENEDOR 20 PIES
1814-P	14"	35.6 X6.7 X 10.1	0.615 kg	12	37.0 x 27.0 x 31.3	7.901 kg	792	7920
1818-P	18"	45.7 X6.7 X 10.1	0.784 kg	12	46.2 x 27.5 x 31.0	9.948kg	720	7200
1824-P	24"	61.0 X6.7 X 10.1	0.996 kg	12	61.5 x 27.5 x 31.0	12.665 kg	432	4320

**CARACTERÍSTICAS GENERALES**

RESISTENCIA DE LOS RAYOS DEL		RESISTENCIA A LA ABRASIÓN		ABSORCIÓN DE AGUA		RIGIDEZ		RECUPERACIÓN ELÁSTICA	
BLOCK	FIBRA	BLOCK	FIBRA	BLOCK	FIBRA	BLOCK	FIBRA	BLOCK	FIBRA
BLOCK	E	BLOCK	B	I	I	BLOCK	B	I	B

**RESISTENCIA TÉRMICA**

DISTORSIÓN		ABLANDAMIENTO	
BLOCK	FIBRA	BLOCK	FIBRA
80°	53°	130°	85°

**RESISTENCIA A LA HUMEDAD Y AGENTES QUÍMICOS**


HUMEDAD		ÁCIDOS DILUÍDOS		ÁCIDOS CONCENTRADOS		ALCALIS DILUÍDOS		ALCOHOL Y ACEITES VEGETALES		DESTILADOS DE PETRÓLEO	
BLOCK	FIBRA	BLOCK	FIBRA	BLOCK	FIBRA	BLOCK	FIBRA	BLOCK	FIBRA	BLOCK	FIBRA
E	E	E	E	E	E	E	B	E	E	S	B

**USOS SUGERIDOS:**  
El cepillo ideal para barrer polvos finos en áreas de mucha sanidad para lavado de superficies delicadas. El block de plástico no se ve

**CONTRAINDICACIONES**  
Este cepillo No debe de utilizarse en áreas donde se menejen altas temperaturas o se encuentre en contacto con alimentos

**PRODUCTOS COMPLEMENTARIOS**  
Este cepillo puede utilizarse con cualquier bastón de fibra de vidrio (codigo 1905-F)

E	EXCELENTE
B	BUENA
S	SUFICIENTE (EXPOSICIONES INTERMITENTES NO LE AFECTAN)
I	INSUFICIENTE
N/A	NO APLICA





Continuación de la figura 36.

- Brocha de cerdas suaves

La brocha es un instrumento de limpieza utilizado en los molinos de trigo para remover el polvo en los lugares donde el cepillo no puede entrar debido a que cumple la misma función pero es más pequeña consistente en un conjunto de cerdas unidas a un mango que en este caso tiene que ser de un material plástico.

#### Ficha técnica

FICHA TÉCNICA		 <b>HOMECENTER</b> SODIMAC corona
Atributo	Detalle	
Tipo	Brochas	
Características	Brocha para pintar elaborada en cerda natural y cabo para fácil aplicación.	
Medida	3 pulgadas (7,62 cm)	
Material	Cerda natural	
Uso	Ideal para pinturas a base de aceite	
Superficie a aplicar	Sobre todo tipo de superficie	

Continuación de la figura 36.

- Cepillo de alambres

El cepillo de alambres se utilizará para el lavado o cepillado de superficies metálicas que cuenten con demasiadas biopelículas adheridas a ellas y será de mango de plástico y acero latonado de calidad superior, para separar los contaminantes de la superficie del material base sin desgastar ni modificar las dimensiones de la superficie.

#### Ficha técnica

**DE ALAMBRE 10"**

-ALAMBRE DE ACERO LATONADO  
-CEPILLO CURVO DE ALAMBRE ONDULADO DE 0.32 mm

DIMENSIONES	
LARGO :	26 cm
ANCHO:	7 cm
ALTO:	2 cm



**TRUPER®**

CÓDIGO	CLAVE
11540	CEA-10

Continuación de la figura 36.

- Cepillo de alambres

El cepillo de alambres se utilizará para el lavado o cepillado de superficies metálicas que cuenten con demasiadas biopelículas adheridas a ellas y será de mango de plástico y acero latonado de calidad superior, para separar los contaminantes de la superficie del material base sin desgastar ni modificar las dimensiones de la superficie.

#### Ficha técnica

**DE ALAMBRE 10"**

-ALAMBRE DE ACERO LATONADO  
-CEPILLO CURVO DE ALAMBRE ONDULADO DE 0.32 mm

DIMENSIONES	
LARGO :	26 cm
ANCHO:	7 cm
ALTO:	2 cm



**TRUPER®**

CÓDIGO	CLAVE
11540	CEA-10

Continuación de la figura 36.

- Espátula

La espátula a utilizar es de material de acero inoxidable con mango plástico y será exclusiva para raspar biopelículas adheridas a las superficies de la maquinaria y equipo industrial de molinería.

#### Ficha técnica



### ESPÁTULAS FLEXIBLES

-MANGO DE HICKORY AMERICANO  
-HOJAS FABRICADAS EN ACERO SAE-1070  
-HOJA DESBASTADA Y TEMPLADA PARA MÁXIMA FLEXIBILIDAD SIN DEFORMARSE



ET-3F

CÓDIGO	CLAVE	MEDIDA
14447	ET-1F	1"
14448	ET-2F	2"
14449	ET-3F	3"
14450	ET-4F	4"
14451	ET-5F	5"
14452	ET-6F	6"

GRANEL 6 / MASTER 60

## Continuación de la figura 36.

- Equipo de aspiración

La unidad aspirante está dotada de un grupo aspirante de fusión de aluminio de tipo soplante a canal lateral, balanceado electrónicamente y fijado directamente sobre el árbol motor, con un rendimiento de 2860 RPM (Revoluciones por minuto). Siendo desprovisto de transmisión no necesita de alguna manutención, es adecuado para un servicio continuo y gravoso, es silencioso, potente y resistente. El grupo aspirante se acciona por medio de un cuadro de mandos marcha tope, que incluye un interruptor magneto térmico. Un vacuómetro permite el controlar el nivel de depresión, y de enterarse de eventual atascamiento del filtro o de otras partes del sistema aspirante.

Dentro de la unidad filtrante se encuentra una cámara filtrante de acero donde se encuentra el filtro con bolsas de poliéster, garantizando una elevada retención del polvo y garantizando la pureza del aire que sale, por medio de una superficie amplia y una alta eficiencia de filtración específicamente 3 micrómetros. Cuenta con un sistema de limpieza manual, compuesto de un sacudidor de filtro con movimiento vertical, permite al operador de limpiar el filtro sin dificultad y en cualquier momento, prolongando la duración del mismo filtro. De esta manera se puede prevenir la saturación y la consecuente reducción de la prestación de aspiración.

Respecto a la unidad de recogida el material aspirado se deposita dentro de un contenedor a desenganche de acero montado sobre ruedas, accionado por medio de un sistema ergonómico con manijas puesta a la altura del operador, que permite de eliminar rápidamente y sin ensuciarse el material aspirado. Para la eliminación de polvos tóxicos y peligrosos se pueden utilizar bolsas herméticas desechables. El aspirador está puesto sobre un robusto bastidor de acero barnizado a polvos, dotado de ruedas antihuellas giratorias con freno de mano y unos accesorios de diámetro de 0,05 metros.

Continuación de la figura 36.

## Ficha técnica

**ALBIS**

## Aspirador Industrial portátil Trifásico M3533 - M3534

### Modelo

M3533

M3534

### Descripción



Alto nivel de filtración, indicador de eficiencia del filtro, limpieza del filtro integrada.  
 Motor idóneo para el trabajo continuado 24/7, que no necesita mantenimiento.  
 Contenedor con desembague y posibilidad de ensacado.  
 Aspiración simultánea de sólidos, polvos y líquidos.  
 Máxima silenciosidad.

### Datos técnicos

		<b>M3533</b>	<b>M3534</b>
<b>Tensión</b>	Volt	400 / 3~	400 / 3~
<b>Potencia</b>	KW	2,2	3
<b>Superficie filtrante</b>	Cm <sup>2</sup>	20.000	20.000
<b>Tipo de filtro</b>	Estrella	Poliéster	Poliéster
<b>Eficiencia del filtro</b>	CAT (BIA)	L	L
<b>Carga en el filtro</b>	M <sup>3</sup> /M <sup>2</sup> /h	175	175
<b>Capacidad del contenedor</b>	Lt.	35	35
<b>Boca de llenado</b>	mm.	80	80
<b>Dimensiones</b>	cm.	98 X 55 X 115h	99 X 55 X 115h

### Kit accesorios d. 50 mm incluido



Continuación de la figura 36.

- Esponja

La esponja será un utensilio utilizado para la limpieza de superficies. Son especialmente buenas para absorber agua o productos líquidos, es un material poroso fabricado de poliuretano.

#### Ficha técnica

## Fibra Scotch-Brite™: Rollos, Almohadillas y Laminados

### Fibra Verde Scotch-Brite™ 96 de **Agresividad Media**

Composición: Fibra de nylon con resina sintética y mineral de óxido de aluminio

#### Rollos Scotch-Brite™ 96 Precortado

- Estropajo fino de color verde para limpieza general.
- Especialmente indicado para la limpieza de utensilios de cocina, bandejas, cazuelas, mesas de laminados plásticos, etc.
- Idóneo para Colectividades: ¡económico, higiénico y fácil de usar!

TAMAÑO	PRESENTACIÓN
6 m x 134 mm (35 almohadillas de 171 x 134 mm)	12 rollos por caja



#### Almohadillas Scotch-Brite™ 96

El mismo material que los rollos, pero ya cortado. Dos medidas disponibles:

TAMAÑO	PRESENTACIÓN
158 x 120 mm	Paquete de 15 (Caja de 270)
158 x 190 mm	Paquete de 15 (Caja de 180)





Continuación de la figura 36.

- Atomizador

Un pulverizador o atomizador es un utensilio que se emplea para producir una fina pulverización de un líquido en este caso los químicos limpiadores y sanitizantes a utilizar, esto basándose en la aspiración debida al efecto Venturi, este utiliza una boquilla para dirigir el flujo concentrado de líquido y el recipiente o deposito del líquido estos serán de color blanco y estarán identificados con la solución que contienen.

#### Ficha técnica

**Zitrodís**  
www.zitrodís.com

Distribución de productos auxiliares para la industria

*Los atomizadores industriales de Canyon® han sido diseñados para satisfacer las necesidades de robustez manteniendo la compatibilidad con la mayoría de los líquidos agresivos. El catálogo de productos de Canyon tiene una probada calidad y durabilidad y es muy popular entre los profesionales de sectores muy diversos.*

### Atomizadores industriales Canyon® 3A y T95 con botella

#### Prestaciones y ventajas

- Construido con materiales muy robustos de alta calidad, estos atomizadores son ideales para usar con una amplia gama de productos agresivos.
- Ideales para agricultura, industria y limpieza profesional.
- El inyector puede posicionarse para permitir las funciones de spray o chorro (modelos 3A y 5A).
- Debido al perfecto sellado del sistema, podrá distribuir el conjunto 3A/T95-botella ya relleno.
- El filtro dispone de una malla que evita que se introduzcan partículas sólidas desde la botella.
- Puede personalizar los materiales de producción para incrementar la resistencia química.

#### Especial para uso con disolventes

Atomizador Canyon  
3A azul con botella  
ovalada de 500cc cod:  
Z253013C



Atomizador Canyon  
3A azul con botella  
cilindrica 1000cc  
cod: Z253013C



Atomizador Canyon  
3A super con botella  
ovalada de 500cc  
cod: Z254053C



Atomizador Canyon  
3A azul con botella  
cilindrica de 1000cc  
cod: Z254055C





Continuación de la figura 36.

Toalla desechable

Son toallas absorbentes de aceites o grasas utilizadas para limpiar las superficies de la maquinaria existen varios tipos a utilizar pero con fines de un aporte positivo al medio ambiente se utilizará una elaborada con fibras recicladas como es el caso de la toalla industrial WYPALL L-20 AIRFLEX Doble Hoja Precortada, Que además son súper absorbentes y tienen textura maleable para mayor agarre.

**Ficha técnica**

 <b>FICHA TECNICA DE PRODUCTO</b>			
<b>ESPECIFICACIONES GENERALES DE PRODUCTO</b>			
Linea:	Kimberly-Clark Professional	Actualización:	20/10/2008
Categoría:	Paños de limpieza	Cod. SAP:	30206351
Sub categoría:	Paños Reutilizables L20	Cod. EAN 13:	7702425534513
Descripción:	WYPALL AIRFLEX L-20 ROLL NAT 2PL 1X300 Precorte	Cod. DUN 14:	17702425534510
Marca:	Wypall	Elaborado por:	S. Técnico B2B
Producido en:	Kimberly Clark Antioquia Global. Barbosa Antioquia		
<b>ESPECIFICACIONES DE PRODCUTO Y EMPAQUE</b>			
Unidad de venta:	Rollo de 550 mts con 1200 hojas		
	Largo cm	Ancho cm	Alto cm
Medidas de la Paca:	25,0	25,0	25,0
Peso bruto Kg:	2,60	Peso neto kg:	2,50
Estibado:			
Variable	Unidad	Objetivo	
<b>Peso Base:</b>	gr/m2	36,5	
<b>Resistencia MD seco:</b>	gf/3"	3850,0	
<b>Resistencia al rasgado en húmedo:</b>	gf/3"	892,0	
<b>Rata de absorción:</b>	seg	1,7	
<b>Capacidad Especifica de absorción:</b>	g/g	7,2	
Descripción de producto: El material Wypall L20 está compuesto por fibras recicladas que son 100% biodegradables ya que se han tratado previamente. Alternativas de disposición del material: Como fuente de energía: el poder calórico del material en la generación de energía para nuevos procesos productivos cuando es incinerado en calderas y hornos industriales, incluso cuando contiene solventes y combustibles proveniente de las labores de limpieza.			

Continuación de la figura 36.

- Telescópico

Es un mango de dos o varias piezas ensamblables que en la punta se le coloca un utensilio de limpieza o sanitización para de esta manera llevar a cabo estas actividades en alturas que son difíciles de alcanzar por los operarios de trabajo, estos se utilizarán tanto en la limpieza exterior de las tuberías sin desmontarlas y el interior de los silos.

#### Ficha técnica

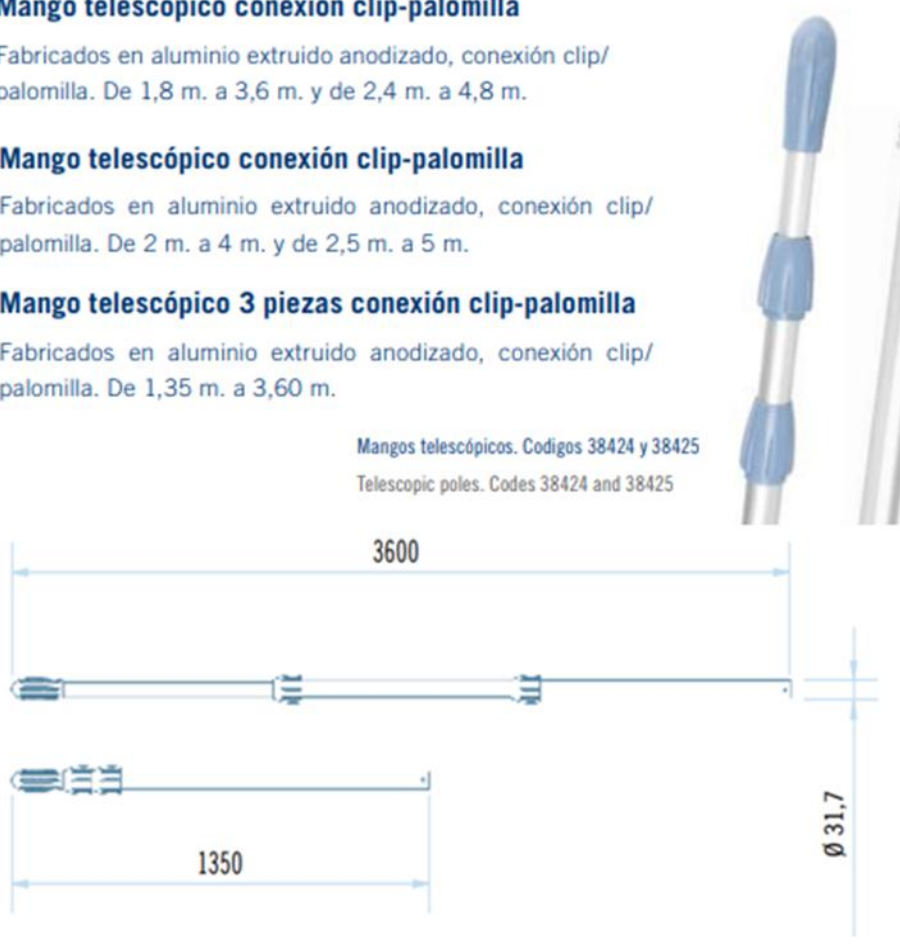
### Accesorios de limpieza SharkSeries

**Mango telescópico conexión clip-palomilla**  
Fabricados en aluminio extruido anodizado, conexión clip/palomilla. De 1,8 m. a 3,6 m. y de 2,4 m. a 4,8 m.

**Mango telescópico conexión clip-palomilla**  
Fabricados en aluminio extruido anodizado, conexión clip/palomilla. De 2 m. a 4 m. y de 2,5 m. a 5 m.

**Mango telescópico 3 piezas conexión clip-palomilla**  
Fabricados en aluminio extruido anodizado, conexión clip/palomilla. De 1,35 m. a 3,60 m.

Mangos telescópicos. Codigos 38424 y 38425  
Telescopic poles. Codes 38424 and 38425



Ø 31,7

Continuación de la figura 36.

**8.5 Equipo de protección personal:**

- Casco
- Lentes
- Botas industriales
- Arnés de bajada
- Trípode

**8.6 Responsables operativos:**

- Auxiliar de higiene 1er. 2do. 3ro. 4to. 5to y 6to. nivel
- Supervisores de producción 1,2,3
- Auxiliares de producción 1,2,3
- Personal de mantenimiento

**8.7 Acciones preliminares:**

- Leer el instructivo de sanitización correspondiente a cada maquinaria.
- Cerciorarse de que el equipo se encuentre totalmente desconectado.
- Realizar la actividad de desmontaje del equipo.

**8.8 Productos químicos a utilizar:**

- *Green Solution* utilizado para limpieza
- *Whisper V* utilizado para sanitización

**8.9 Diluciones a utilizar de productos químicos:**

- *Green Solution*: según ficha técnica se utilizará la dilución limpieza liviana 180 ml de producto por 1 galón de agua
- *Whisper V*: según ficha técnica se utilizará la dilución para desinfección de equipos de proceso 5.1 mililitros de producto por 1 litro de agua.
- Cada dilución se guardará en su respectivo atomizador que será identificado con el nombre comercial del producto diluido.

Continuación de la figura 36.

#### **8.10 Procedimiento de limpieza para superficies externas e internas:**

- Con el cepillo de cerdas suaves retirar todo tipo de polvo de las superficies donde sea posible.
- Con una brocha de cerdas suaves retirar todo tipo de polvo en lugares de difícil acceso (esquinas, uniones lugares de pequeño acceso).
- En superficies metálicas y robustas utilizar cepillo de alambres para raspar diferentes tipos de residuos solidificados.
- Retirar nuevamente cualquier tipo de residuo con el cepillo y brocha de cerdas suaves.
- Con el equipo de aspiración aspirar todas las superficies. si se observan manchas muy pronunciadas realizarles fricción con una esponja y retirar todo tipo de residuo.
- Atomizar las superficies con la solución de *Green solution* (excepto telas no metálicas cernedoras).
- Esperar de 2 a 3 minutos a que esta reaccione.
- Con una tolla desechable restregar las superficies hasta dejar una limpieza profunda.

**Nota:** en el caso de superficies interiores de las tuberías y silos dentro del molino esta limpieza se especifica en su respectivo instructivo de sanitización interior.

#### **8.11 Procedimiento de sanitización**

- Preparar la solución de amonio cuaternario.
- Atomizar en las superficies la solución de amonio cuaternario.
- Realizar fricción con una tolla desechable hasta que el equipo quede completamente seco.

#### **8.12 Documentos de apoyo:**

Con respecto a la limpieza y sanitización de superficies interiores se elaboraron instructivos para cada maquinaria que indican actividades básicas a realizar de desmontaje para poder aplicar el procedimiento de limpieza y sanitización que se describen en los incisos 8.10 y 8.11 de este documento.

Continuación de la figura 36.

**8.13 Frecuencias de sanitización para superficies externas:**

Diario

**8.14 Frecuencia de sanitización para superficies internas:**

Establecidas en el respectivo instructivo de sanitización de superficies internas correspondiente a cada maquinaria.

**9. DOCUMENTOS RELACIONADOS.**

**9.1** Los documentos relacionados con el presente instructivo son:

- Instructivos de sanitización de:

- Bancos de molienda de 4 cilindros IN-HM-001
- Bancos de molienda de 8 cilindros IN-HM-002
- molino de martillos IN-HM-003
- cernedor de seguridad IN-HM-006
- Espiral Helicoidal IN-HM-007
- Cimbria Heid (triarverjon) IN-HM-008
- dosificadores IN-HM-009
- purificadoras 1,2,3 (sasoras) IN-HM-010
- Vibrante Vibroblock (pre limpia) (zaranda) IN-HM-011
- cernedores principales 1y 2 IN-HM-012
- Multicleaner IN-HM-014
- acondicionador intensivo IN-HM-015
- Básculas IN-HM-016
- Cepilladoras, turbocernedor, vibradoras, despuntadoras intensiva y limpiadora IN-HM-017
- Elevadores IN-HM-019
- silos dentro del molino IN-HM-022
- Toboganes IN-HM-023
- Tornillos transportadores IN-HM-024
- Tubería general IN-HM-025

**10. ANEXOS**

Ninguno

Continuación de la figura 36.

<b>11. MODIFICACIONES EN EL DOCUMENTO</b>			
	<b>FECHA</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LA MODIFICACIÓN</b>	
<b>Elaborado por:</b> Supervisor de inocuidad	<b>Revisado por:</b> Gestor de calidad e inocuidad	<b>Autorizado por:</b> Gerente de producción	

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel 2013.

#### **2.2.4. Instructivos de limpieza y sanitización de la maquinaria**


Un instructivo se puede describir como un documento que explica de manera ordenada la realización de una tarea o una actividad específica que debe ser definida para asegurar su consistencia, en este caso la actividad a realizar operativamente es la limpieza y sanitización de la maquinaria industrial de molinería, a continuación se presentan un total de 20 instructivos que fueron elaborados con base a observaciones llevadas a cabo en los 6 niveles de producción del molino de trigo y entrevistas no estructuradas al personal operativo que laboran en este.

Las instrucciones que se detallan en cada instructivo fueron analizadas lo más cuidadosa y lógicamente posible para poder tener documentos eficientes que sean de utilidad para el personal operativo y de esta manera tener una

herramienta a utilizar para garantizar la inocuidad de la harina de trigo producida en Molinos Central Helvetia S.A.

El cuerpo de trabajo de los instructivos indica claramente la ubicación del equipo o maquinaria a limpiar y sanitizar, las zonas a limpiar y sanitizar, las herramientas de desmontaje y montaje a utilizar, el equipo de protección personal a utilizar, la imagen del equipo o maquinaria y sobre todo las instrucciones claras y concretas sobre el procedimiento de desmontaje, limpieza, sanitización y montaje del equipo o maquinaria utilizando el apoyo de diferentes imágenes, figuras o pictogramas, indican también el código del formato de donde se registrará la actividad realizada, los documentos relacionados y su respectiva bitácora de cambios para una actualización o mejora del instructivo en un futuro, a continuación se presentan cada uno de ellos.(ver figuras 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56).

Figura 37. Instructivo para bancos de molienda de 4 cilindros

	<p align="center"><b>INSTRUCTIVO LIMPIEZA Y SANITIZACIÓN DEL INTERIOR DE BANCOS DE MOLIENDA DE 4 CILINDROS</b></p>	<p align="center"><b>Código:IN-HM-001</b></p>
		<p align="center"><b>Fecha de Emisión: Versión: 01</b></p>
<p align="center"><b>CALIDAD E INOCUIDAD</b></p>		<p align="right"><b>Página:1 de 18</b></p>

- 1. PROPÓSITO**  
Mantener la limpieza y sanitización de los bancos utilizados en el proceso de molienda para la elaboración de harina de trigo.
- 2. ALCANCE**  
Este instructivo aplica para el personal de limpieza de producción del molino de trigo para la realización de la limpieza y sanitización de los bancos de molienda ubicados en el primer nivel.
- 3. POLÍTICA**  
Grupo Centia está comprometido en asegurar la integridad del personal, instalaciones y principalmente la inocuidad de los alimentos elaborados, por lo que mantiene un instructivo para la limpieza y sanitización de la maquinaria.
- 4. REFERENCIAS**  
Norma ISO TS / 22002-1 Programas Pre-requisitos de Seguridad Alimentaria. Capítulo 11.
- 5. DISTRIBUCIÓN**  
Este documento se distribuye de la siguiente manera:
  - 5.1 Original:** archivo central de documentos (biblioteca electrónica) departamento de gestión de calidad e inocuidad.
  - 5.2 Copias:** Las copias autorizadas se establecen en el inventario de documentos.
- 6. DEFINICIONES**
  - **Bancos de molienda:** máquinas principales de las instalaciones de molinos o de todas las instalaciones de molienda de cereales. Estos llevan a cabo las operaciones fundamentales de primera rotura, segunda rotura, reducción, descarte, remolido de las cariósides de los cereales que se deben moler y de los sub-productos manufacturados
  - **Green Solution:** es un desengrasante altamente concentrado, biodegradable y fácil de usar. No deja residuos, ni olores desagradables y es eficaz prácticamente para todos los usos de limpieza en procesamiento de alimentos e industria en general
  - **Whisper V:** desinfectante sólido para drenajes con base en sales de amonio cuaternario, para industrias procesadoras de alimentos es un surfactante catiónico con propiedad de humectación que reacciona fuertemente en las paredes celulares de algunos microorganismos



Continuación de la figura 37.

- **Limpieza:** es la acción de eliminar partículas, basura, residuos, suciedad u objetos ajenos que se encuentran esparcidos o regados en un ambiente.
- **Sanitización:** es un procedimiento utilizado para tratar superficies que tienen contacto con los alimentos con el objetivo de destruir la mayoría de las bacterias y virus que causan enfermedades, reduce sustancialmente el número de otros organismos indeseados, no afecta adversamente al producto o su inocuidad para el consumidor, esta puede ser hecha con calor o con productos químicos.

## 7. RESPONSABILIDADES

### 7.1 Gerente de Producción

- Proveer los recursos necesarios para asegurar la debida limpieza y sanitización de los equipos.
- Coordinar la ejecución de la limpieza y sanitización de los equipos en las fechas programadas.

### 7.2 Supervisor de producción

- Programar la ejecución de la limpieza y sanitización de los equipos cada fin de mes con los auxiliares de limpieza a su cargo.

### 7.3 Auxiliares de Limpieza

- Realizar las actividades de limpieza y sanitización en base a este instructivo.

### 7.4 Gestor de Calidad e Inocuidad

- Coordinar las capacitaciones al personal involucrado sobre los lineamientos de este documento.

### 7.5 Higiene y MIP

- Abastecer al personal involucrado de los insumos necesarios para el cumplimiento de este instructivo.

## 8. DESARROLLO

### 8.1 Ubicación del equipo

Primer nivel del molino de trigo

### 8.2 Zonas de Limpieza

- Campana de alimentación del producto
- Carter de protección de los rodillos alimentadores y de molienda
- Carter de protección de las transmisiones de correa
- Carter de protección de los cuadros de circuito eléctrico y neumático
- Dispositivos extraíbles de alimentación
- Rodillos de molienda
- Componentes del sistema de limpieza de rodillos
- Tolvas de recogida de producto
- Componentes de transmisión de movimiento
- Componentes del sistema de paralelismo
- Componentes del sistema de regulación de alimentación
- Estructura general de estabilidad

Continuación de la figura 37.

### 8.3 Herramientas de desmontaje y montaje

- Juego de desarmadores
- Llaves Stanley
- Rach y juego de copas
- Llave de dos manos con macho hexagonal T/6
- Llave de dos manos con macho hexagonal IT/4

### 8.4 Materiales de limpieza

- Desengrasante y Limpiador (*Green solution*)
- Toallas desechables
- Papel para el secado (*Wypall*)
- Cepillos
- Escoba
- Atomizadores
- Espátula
- Brocha

### 8.5 Materiales sanitizantes

- *Whisper V* (Solución de Amonio Cuaternario).

### 8.6 Equipo de protección personal

- Casco
- Lentes
- Mascarilla
- Guantes

### 8.7 Imagen del equipo



**Imagen No. 1.** Vista del banco de molienda de cuatro cilindros

Continuación de la figura 37.

### 8.8 procedimiento de desmontaje

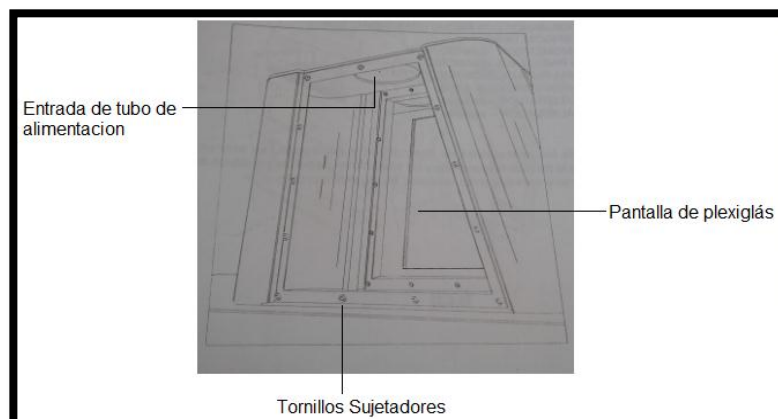
**Nota:** la máquina debe estar detenida y sin alimentación de producto

#### 8.8.1 Campana de alimentación

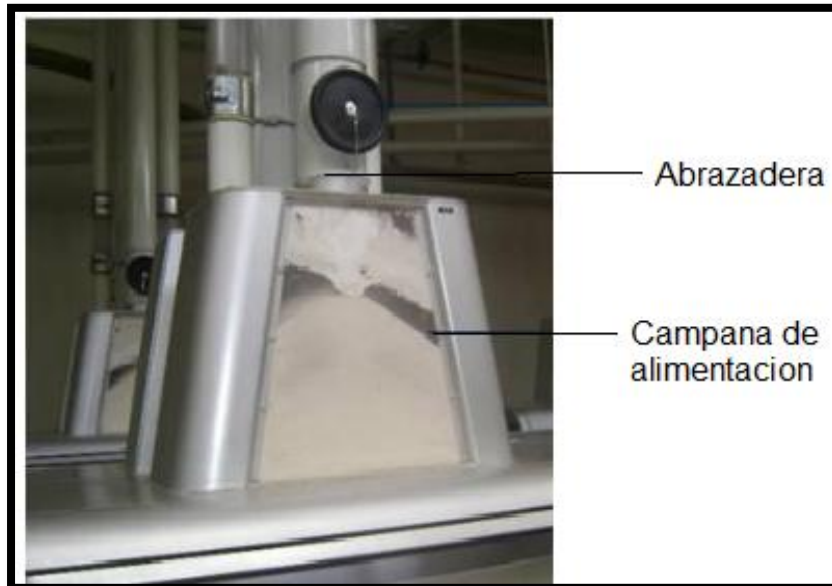
- Quitar la conexión de los tubos de alimentación desenroscando la abrazadera sujeta con un tornillo de llave hexagonal
- Levantar la tapadera superior
- Desde la parte exterior, desenroscar los tornillos que sujetan el plexiglás a la campana con una llave hexagonal



Imagen No. 2. Tubos de alimentación sin conexión



Continuación de la figura 37.

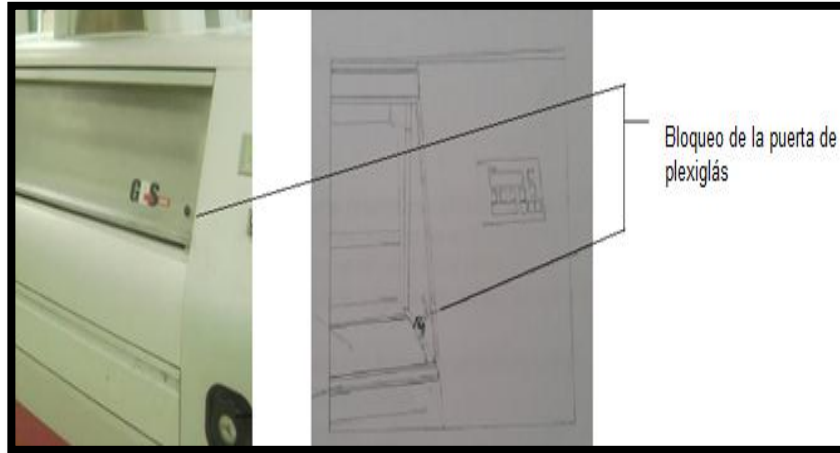


**Imagen No. 3.** Partes a desmontar de la campana de alimentación

#### **8.8.2 Carter de protección**

- Con la llave correspondiente desbloquear la puerta de plexiglás y abrirla. (ver imagen No.4 )
- Volcar juntas las placas curvadas C y D apoyándolas sobre la placa curvada E. (ver imagen No.5 )
- Cerrar de nuevo la puerta con la llave correspondiente de manera que la misma puerta retenga las placas curvadas C y D volcadas.
- Desenganchar los cierres con un destornillador situados en los Carter de protección de las transmisiones de correa ubicados a los costados. (ver imagen No.6 )
- Desenganchar los cierres de palanca situados en el interior y en los costados de la máquina. (ver imagen No.7 )
- Abrir y levantar el panel frontal para acceder al grupo de alimentación. La apertura es rápida y se realiza por medio de un par de muelles de gas. (ver imagen No.8 )
- Desconectar el motorreductor de la red de alimentación con el interruptor de servicio instalado en la máquina.
- Desconectar el motorreductor de los cables de alimentación con la conexión rápida situada en la caja de conexión del motor.

Continuación de la figura 37.



**Imagen No. 4.** Bloqueo de la puerta de plexiglás

Continuación de la figura 37.

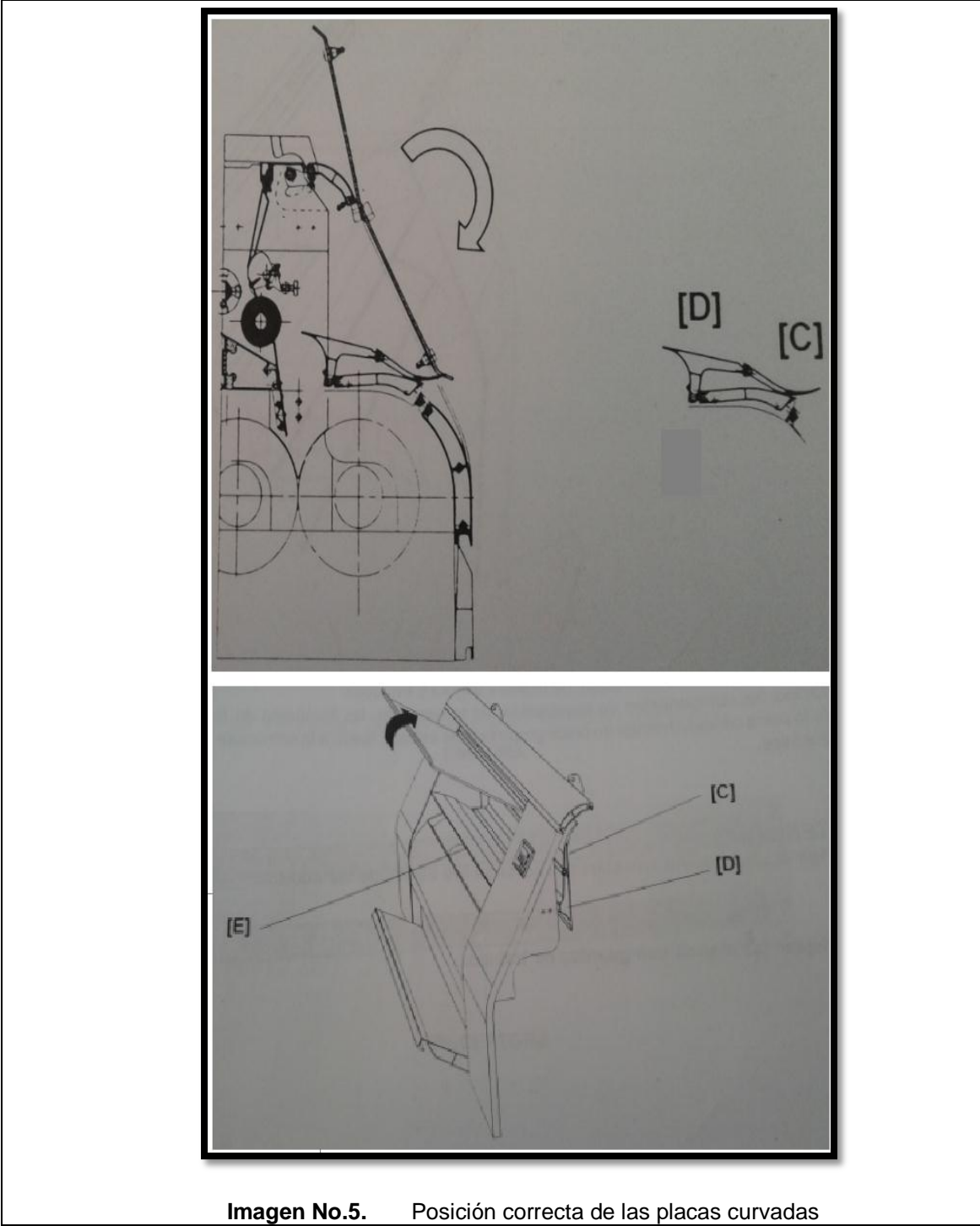
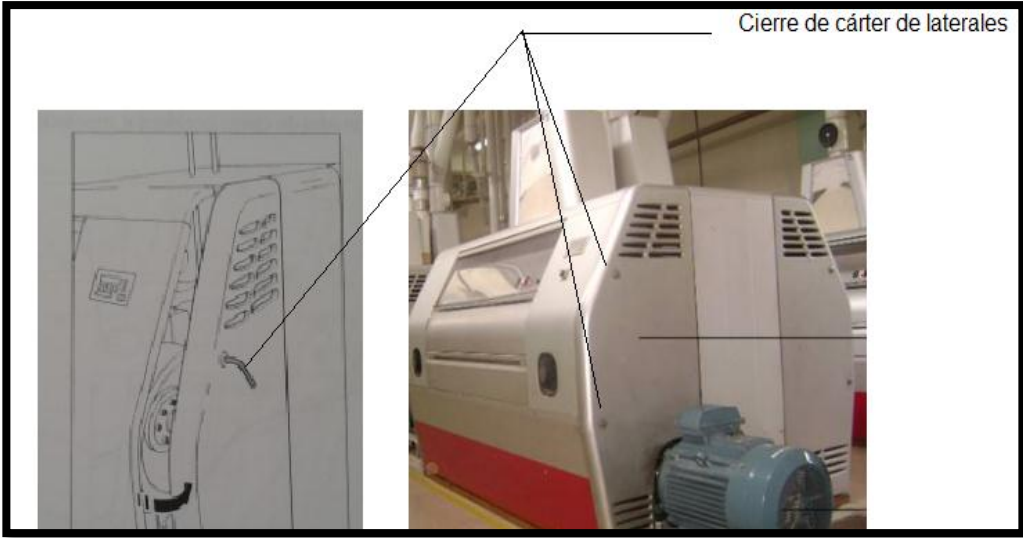


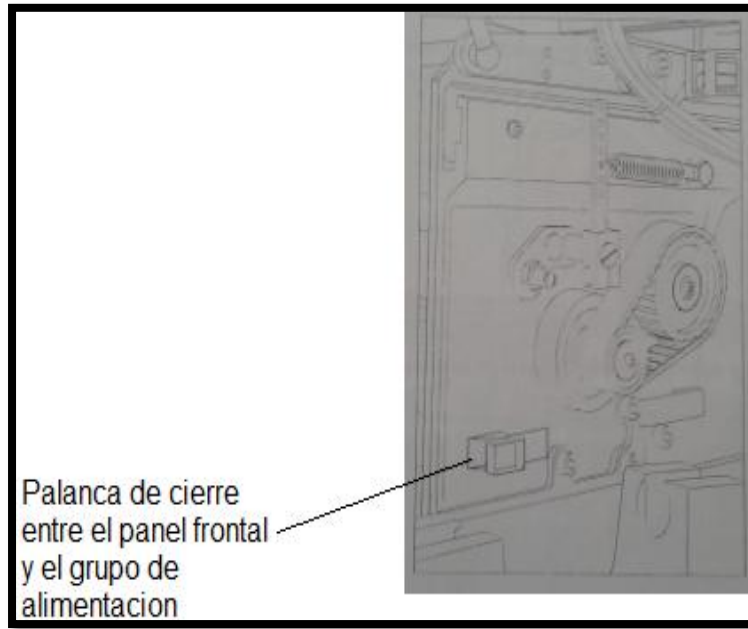
Imagen No.5. Posición correcta de las placas curvadas

Continuación de la figura 37.

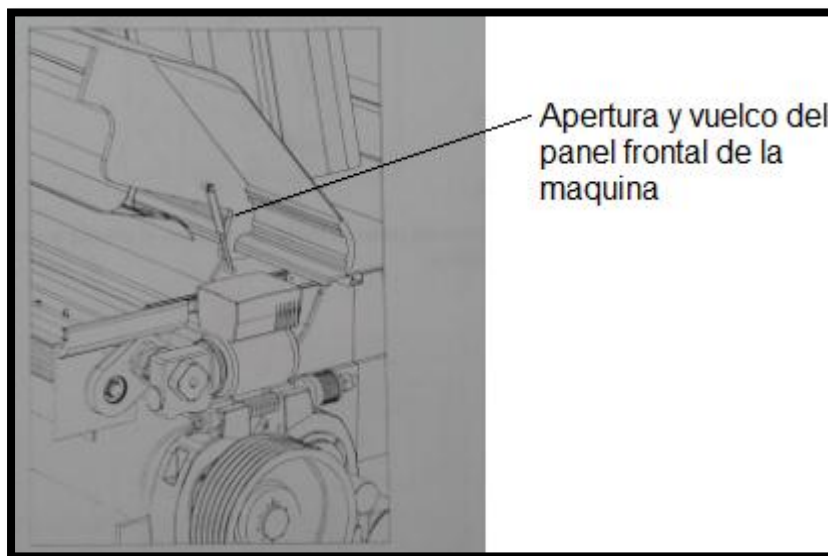


**Imagen No. 6.** Cierres de carter laterales

Continuación de la figura 37.



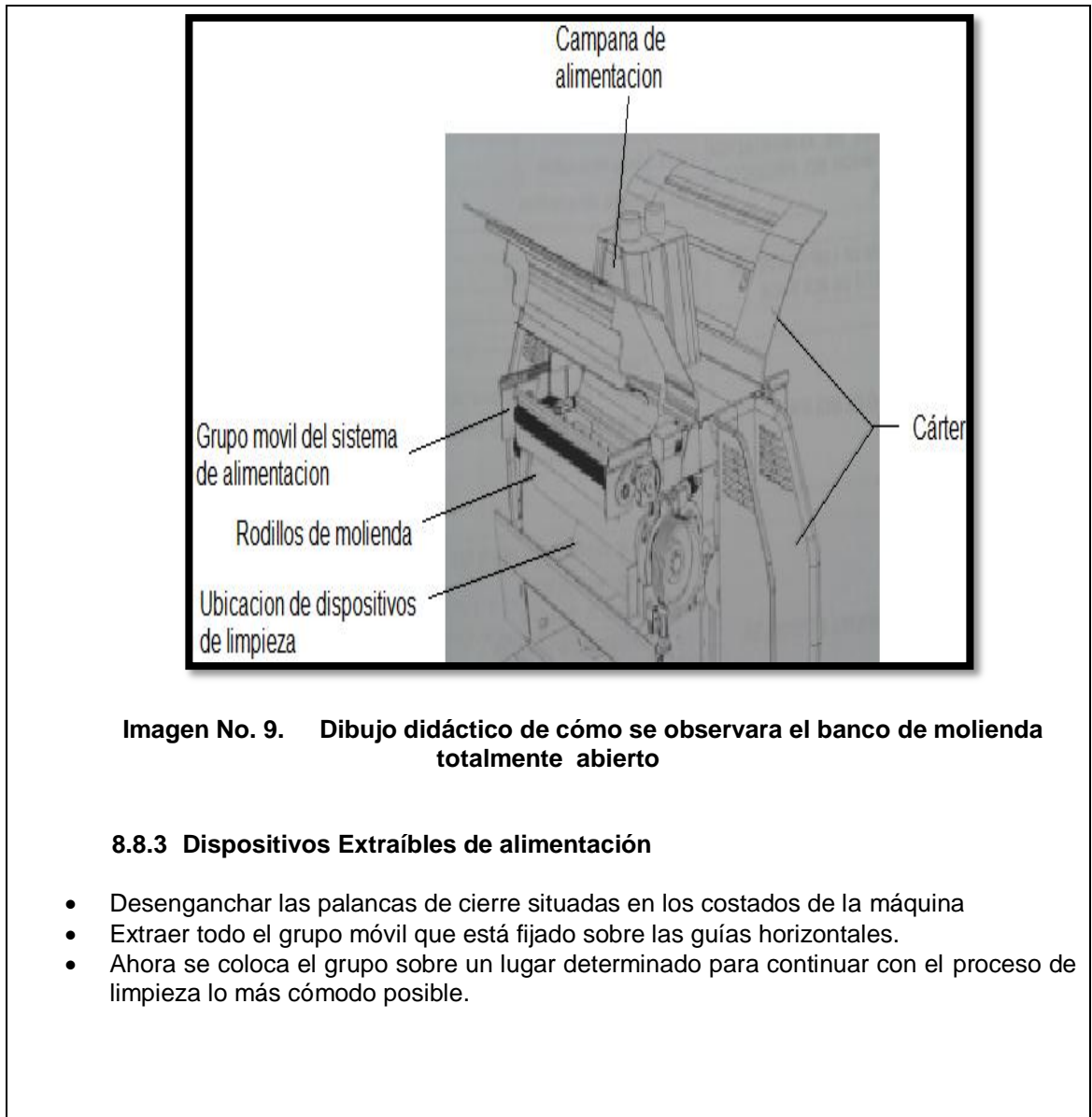
**Imagen. No. 7.** Cierres de palanca ubicados en el interior



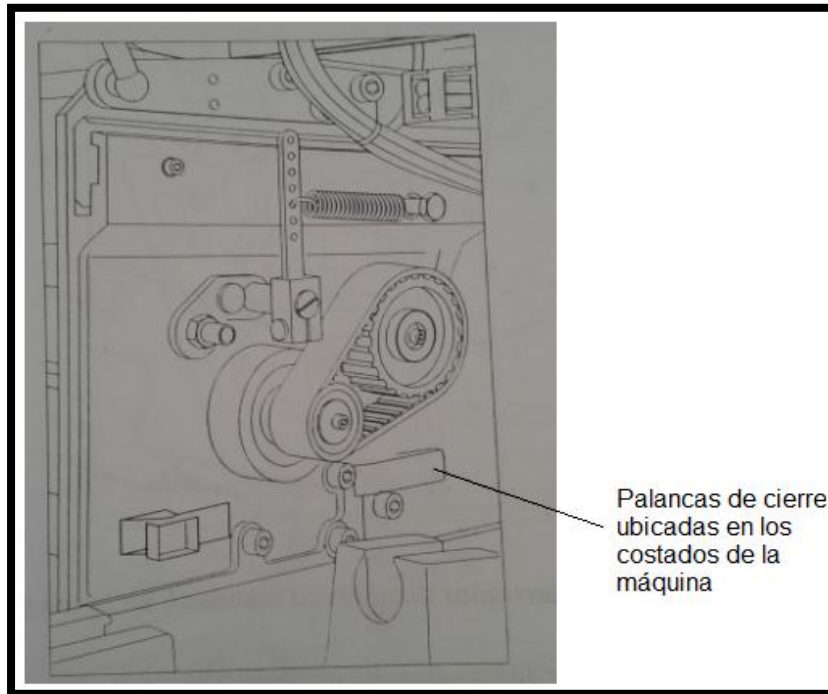
**Imagen. No. 8.** Apertura y vuelco del panel frontal



Continuación de la figura 37.



Continuación de la figura 37.



**Imagen No. 10.** Observación de las palancas de cierre ubicadas en los costados de la máquina

#### **8.8.4 Componentes del sistema de limpieza de rodillos**

- Observar detenidamente los soportes de los cepillos o los rascadores estos están enganchados a pernos situados en los costados de la máquina, determinar el tipo de enganche y llaves a utilizar.
- Liberar las palancas de los rascadores de los tirantes equipados con horquillas con clip
- Desenganchar y extraer el rascador delantero
- Desenganchar y extraer el rascador trasero.

#### **8.8.5 Carter de protección de los cuadros del circuito eléctrico y neumático**

- Con el destornillador correspondiente se quitaran los tornillos que sujetan dicho cárter en la mayoría de bancos es de color rojo

Continuación de la figura 37.



**Imagen No. 11.** En la imagen se observan los tornillos a quitar

## **8.9 Procedimiento de Limpieza**

### **8.9.1 Limpieza especifica inicial**

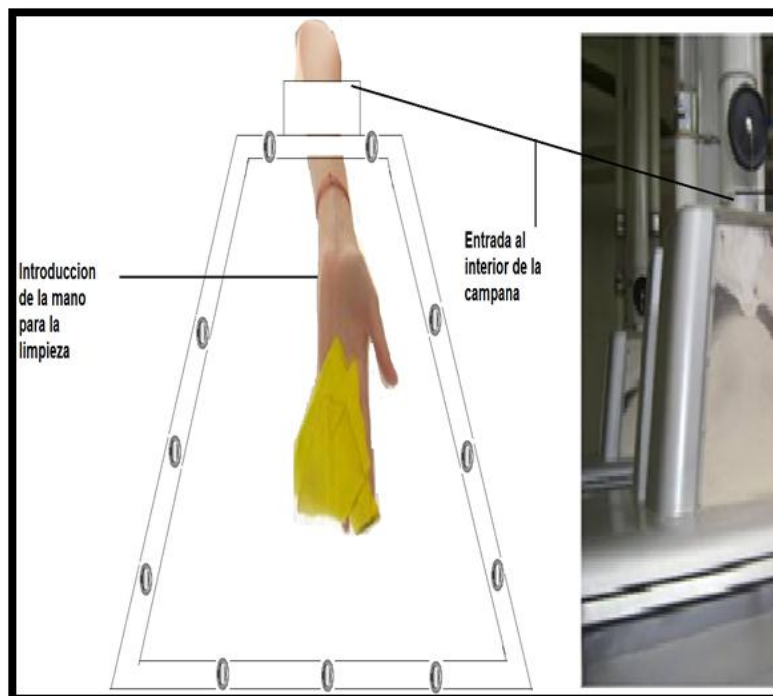
#### **8.9.1.1 Preparar la solución desengrasante y limpiadora de la siguiente manera:**

- Nota: se utilizara la concentración de limpieza media, establecida por el instructivo de uso del manual del proveedor Corporación CEK de costa rica S. A. para el producto GREEN SOLUTION
- Agregar en una cubeta un galón de agua potable
- Medir con una probeta de plástico 354 ml de solución GREEN SOLUTION y luego aplicarlo a la cubeta.
- Mezclar bien la solución con una paleta plástica.
- Llenar los recipientes atomizadores correspondientes.

Continuación de la figura 37.

#### 8.9.1.2 Limpieza de campana de alimentación del producto

- Con el cepillo se procede a remover toda partícula de polvo de todas las partes de la campana desmontadas (tapadera superior de entrada del producto, estructura, pantallas de plexiglás).
- Verificar y observar detalladamente las biopelículas sobre las superficies mencionadas.
- Se procede a friccionar con el movimiento más adecuado que considere el operario con una toalla a todas las superficies correspondiente.
- Nota: si no fueron desmontadas todas las partes el operario meterá la mano en el agujero de entrada de producto y procederá a realizar la fricción con la toalla en todo el interior de las superficies de la campana de alimentación.

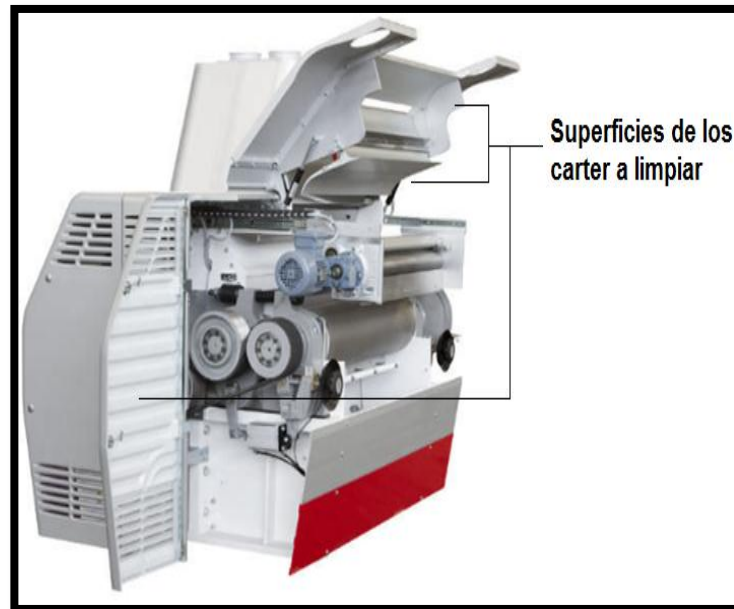


**Imagen No.12.** Forma rápida de limpieza de la campana de alimentación

Continuación de la figura 37.

#### **8.9.1.3 Limpieza de todos los cárter de protección**

- Con el cepillo se procede a remover toda partícula de polvo de todas las partes de las superficies interiores de los cárter
- Verificar y observar detalladamente las Biopelículas sobre las superficies mencionadas.
- Utilizar una espátula pequeña para limpiar todos los lugares de difícil acceso (esquinas, uniones entre otras).
- Se procede a friccionar con el movimiento más adecuado que considere el operario con una toalla a todas las superficies correspondientes



**Imagen No. 13.** Superficies de los carter a limpiar

#### **8.9.1.4 Limpieza del grupo móvil y sistema de limpieza**

- Con el cepillo se procede a remover toda partícula de polvo de todas las partes del grupo móvil, raspadores y cepillos de limpieza
- Verificar y observar detalladamente las biopelículas sobre las superficies mencionadas.
- Se procede a friccionar con el movimiento más adecuado que considere el operario con una toalla a todas las superficies correspondiente.

Continuación de la figura 37.

#### 8.9.1.5 Limpieza de los cilindro y toda la parte interior

- Remover cualquier tipo de polvo que se encuentre en las superficies interiores de los cilindros con el cepillo hasta dejarlos completamente limpios.
- Un operario estará girando con suficiente fuerza las poleas con el objetivo de girar los cilindros y que el operario de limpieza pueda limpiar toda la superficie del cilindro.

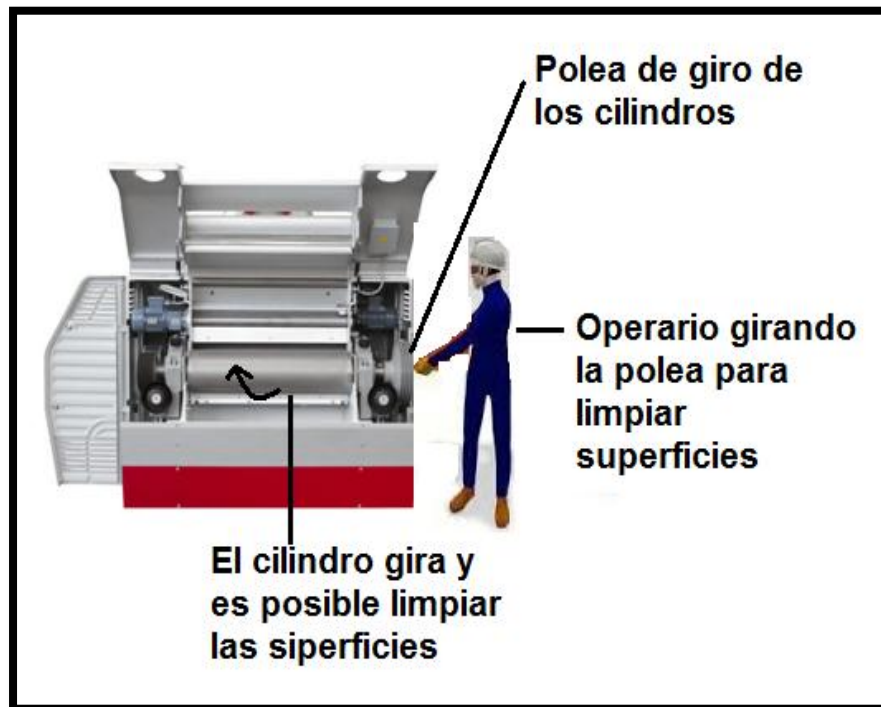


Imagen No. 14. Forma de limpieza de los cilindros

Continuación de la figura 37.



**Imagen No. 15.** Interior de la tolva de recogida

#### **8.9.2 Limpieza general final**

- Con el equipo de aspiración aspirar todas las superficies mencionadas anteriormente hasta que se observe una limpieza profunda.
- Con una toalla desechable realizar fricción de la forma más adecuada sobre todas las partes anteriormente mencionadas hasta observar que quede una limpieza profunda libre de cualquier tipo de residuo
- Atomizar todas las partes con la solución del producto GREEN SOLUTION que se describió anteriormente
- Esperar de 2 a 3 minutos, tiempo que permite que el producto reaccione.
- Restregar la superficie con una toalla desechable hasta observar que todo quede completamente seco (con la técnica más adecuada que considere el operario).

#### **8.10 Procedimiento de sanitización**

- Preparar la solución de Amonio Cuaternario de la siguiente manera: En un recipiente con atomizador agregar 1000 ml de Agua y 2 ml de Whisper V (amonio Cuaternario) y mezclar bien. Nota: se utilizara la concentración de 2000 ppm de amonio cuaternario
- Utilizar un paño limpio para dejar completamente seca el área desinfectada.
- Realizar una inspección visual de la limpieza y sanitización
- Registrar las actividades de limpieza y sanitización en un respectivo formato (FR-HMIP-01)

Continuación de la figura 37.

**Nota:** Se utilizará amonio cuaternario para Sanitizar debido a que estos compuestos son surfactantes catiónicos, tienen propiedades de humectación, reaccionan fuertemente en las paredes celulares de algunos microorganismos, son más efectivos que el cloro contra levaduras, mohos y microorganismos gram-positivos como *Listeria monocytogenes*, son desinfectantes ambientales excelentes para los pisos, paredes, drenajes y equipos, no causan corrosión en los metales y son estables a temperaturas altas.

#### **8.11 Procedimiento de montaje**

- Se colocaran las ventanas de plexiglás a la campana y la tapadera superior.
- Atornillar la abrazadera que sujeta la campana y el tubo de entrada del producto.
- Colocar el sistema de alimentación del producto.
- Colocar el sistema de limpieza de los rodillos.
- Colocar los carter de protección.
- 

Nota: el procedimiento de montaje se lleva a cabo tomando el principio de colocar las piezas tal y como fueron quitadas.

#### **8.12 Frecuencia**

- La frecuencia de limpieza y sanitización de los bancos de molienda del primer nivel del molino de trigo, se llevará a cabo mensualmente y es necesario que el proceso de producción se encuentre detenido para evitar contaminación o alteración al producto.

### **9. DOCUMENTOS RELACIONADOS.**

**9.1** Los documentos relacionados con el presente instructivo son:

- Plan maestro de limpieza y sanitización

### **10. ANEXOS**

Anexo. 1. Bancos de molienda ubicados en el primer nivel



Continuación de la figura 37.

11.




**12. CAMBIOS EN EL DOCUMENTO**

VERSIÓN	FECHA DELCAMBIO	DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO

<b>Elaborado por:</b> Supervisor de inocuidad	<b>Revisado por:</b> Gestor de Calidad e Inocuidad	<b>Autorizado por:</b> Gerente de Producción
--	---	---

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel 2013.

Figura 38. Instructivo para bancos de molienda de 8 cilindros

	<b>INSTRUCTIVO</b> <b>LIMPIEZA Y SANITIZACIÓN</b> <b>DEL INTERIOR DE BANCOS</b> <b>DE MOLIENDA DE 8</b> <b>CILINDROS</b>	<b>Código:</b> IN-HM-002
		<b>Fecha de Emisión:</b> <b>Edición:</b> 01
<b>CALIDAD</b> <b>INOCUIDAD</b>	<b>E</b>	<b>Página:</b> 1 de 16

**1. PROPÓSITO**  
 Mantener la Limpieza y Sanitización de los bancos utilizados en el proceso de molienda para la elaboración de harina de trigo.

**2. ALCANCE**  
 Este instructivo aplica para el personal de limpieza de producción del molino de trigo para la realización de la limpieza y sanitización de los 2 bancos de molienda de 8 cilindros ubicados en el 1er. Nivel.

**3. POLÍTICA**  
 Grupo Centia está comprometido en asegurar la integridad del personal, instalaciones y principalmente la inocuidad de los alimentos elaborados, por lo que mantiene un instructivo para la limpieza y sanitización de la maquinaria.

**4. REFERENCIAS**

- Norma ISO TS / 22002-1 programas prerequisites de seguridad Alimentaria. capítulo 11.

**5. DISTRIBUCIÓN**  
 Este documento se distribuye de la siguiente manera:

**5.1 Original:** archivo central de documentos (biblioteca electrónica) departamento de gestión de calidad e inocuidad.

**5.2 Copias:** Las copias autorizadas se establecen en el Inventario de documentos.

**6. DEFINICIONES**

- **Bancos de molienda:** máquinas principales de las instalaciones de molinos o de todas las instalaciones de molienda de cereales. Estos llevan a cabo las operaciones fundamentales de primera rotura, segunda rotura, reducción, descarte, remolido de las cariósides de los cereales que se deben moler y de los sub-productos manufacturados
- **Green Solution:** es un desengrasante altamente concentrado, biodegradable y fácil de usar. No deja residuos, ni olores desagradables y es eficaz prácticamente para todos los usos de limpieza en procesamiento de alimentos e industria en general
- **Whisper V:** desinfectante sólido para drenajes con base en sales de amonio cuaternario, para industrias procesadoras de alimentos es un surfactante catiónico con propiedad de humectación que reacciona fuertemente en las paredes celulares de algunos microorganismos.
- **Limpieza:** es la acción de eliminar partículas, basura, residuos, suciedad u objetos ajenos que se encuentran esparcidos o regados en un ambiente.

Continuación de la figura 38.

- **Sanitización:** es un procedimiento utilizado para tratar superficies que tienen contacto con los alimentos con el objetivo de destruir la mayoría de las bacterias y virus que causan enfermedades, reduce sustancialmente el número de otros organismos indeseados, no afecta adversamente al producto o su inocuidad para el consumidor, esta puede ser hecha con calor o con productos químicos.

## **7. RESPONSABILIDADES**

### **7.1 Gerente de Producción**

- Proveer los recursos necesarios para asegurar la debida limpieza y sanitización de los equipos.
- Coordinar la ejecución de la limpieza y sanitización de los equipos en las fechas programadas.

### **7.2 Supervisor de producción**

- Programar la ejecución de la limpieza y sanitización de los equipos cada fin de mes con los auxiliares de limpieza a su cargo.

### **7.3 Auxiliares de Limpieza**

- Realizar las actividades de limpieza y sanitización en base a este instructivo.

### **7.4 Gestor de Calidad e Inocuidad**

- Coordinar las capacitaciones al personal involucrado sobre los lineamientos de este documento.

### **7.5 Higiene y MIP**

- Abastecer al personal involucrado de los insumos necesarios para el cumplimiento de este instructivo.

## **8. DESARROLLO**

### **8.1 Ubicación del equipo**

1er. Nivel del molino de trigo

### **8.2 Zonas de Limpieza**

- Campana de alimentación del producto
- Carter de protección de los rodillos alimentadores y de molienda
- Carter de protección de las transmisiones de correa
- Carter de protección de los cuadros de circuito eléctrico y neumático
- Dispositivos extraíbles de alimentación
- 8 Rodillos de molienda
- Componentes del sistema de limpieza de rodillos
- Tolvas de recogida de producto
- Componentes de transmisión de movimiento
- Componentes del sistema de paralelismo
- Componentes del sistema de regulación de alimentación
- Estructura general de estabilidad

### **8.3 Herramientas de desmontaje y montaje**

- Juego de desarmadores
- Llaves Stanley
- Rach y juego de copas
- Llave de dos manos con macho hexagonal T/6
- Llave de dos manos con macho hexagonal IT/4

Continuación de la figura 38.

**8.4 Materiales de limpieza**

- Desengrasante y Limpiador (Green Solution)
- Papel para el secado (Wypall)
- Cepillos
- Escoba
- Atomizadores
- Espátula
- Brocha

**8.5 Materiales sanitizantes**

- *Whisper V* (Solución de Amonio Cuaternario).

**8.6 Equipo de protección personal**

- Casco
- Lentes
- Mascarilla
- Guantes

**8.7 Imagen del equipo**

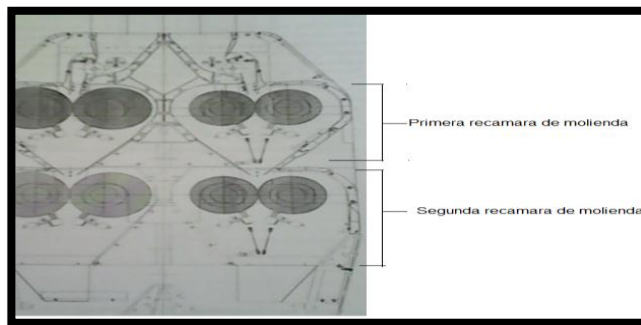


**Imagen No. 1.** Vista del banco de molienda de 8 cilindros

Continuación de la figura 38.

### 8.8 procedimiento de desmontaje

**Nota:** el procedimiento de limpieza y sanitización del molino de ocho cilindros es el mismo que el de cuatro cilindros únicamente se agrega la limpieza y sanitización de la otra recámara donde se encuentran los otros cuatro cilindros realizando el mismo procedimiento de desmontaje y montaje de los carter de protección.



**Imagen No. 2.** Esquema interno lateral de los 8 cilindros de molienda.

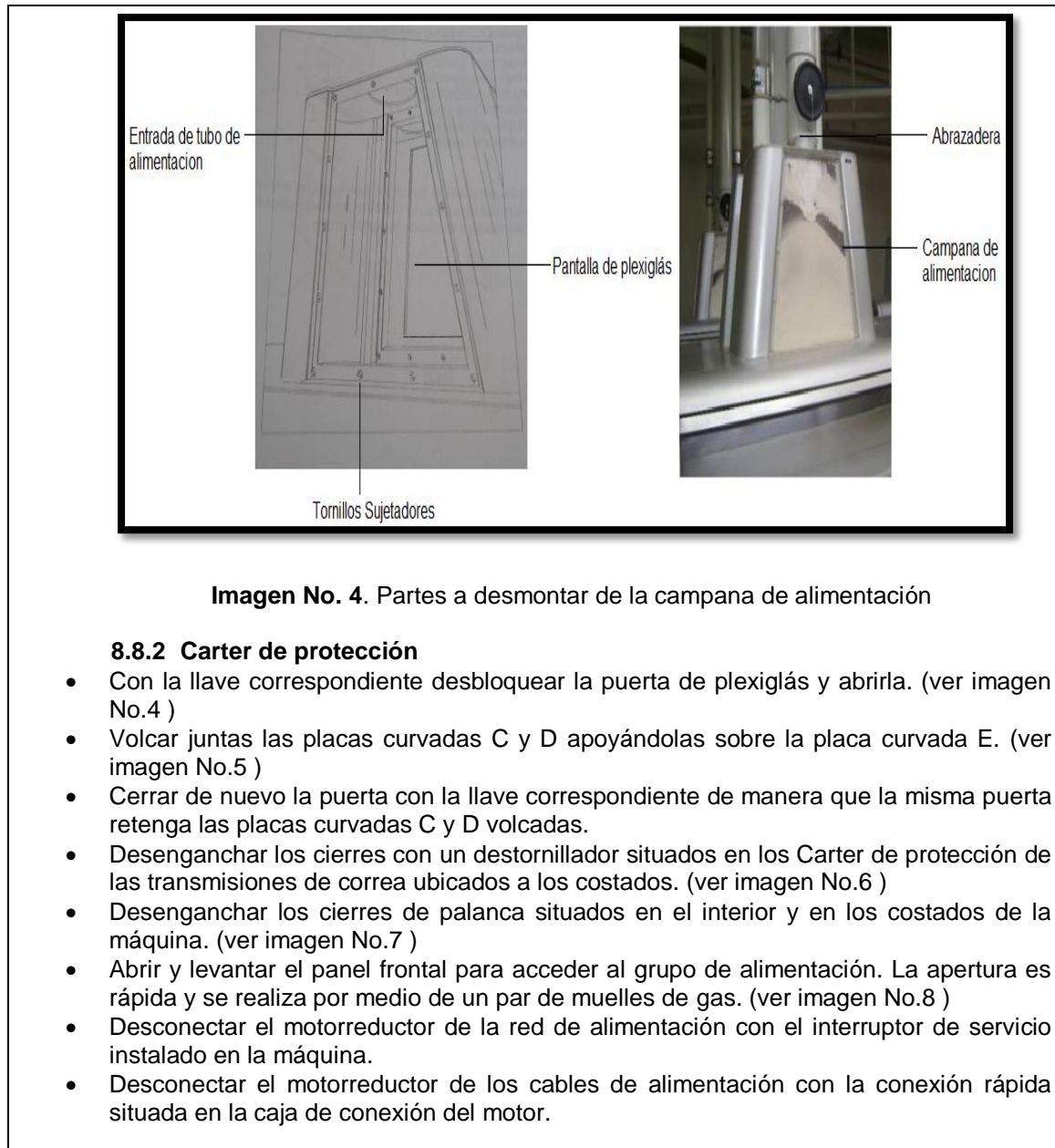
#### 8.8.1 Campana de alimentación

- Quitar la conexión de los tubos de alimentación desenroscando la abrazadera sujeta con un tornillo de llave hexagonal
- Levantar la tapadera superior
- Desde la parte exterior, desenroscar los tornillos que sujetan el plexiglás a la campana con una llave hexagonal
- **Nota:** según sea el tiempo disponible se puede llevar a cabo únicamente el primer pasó y se realizara la limpieza y sanitización metiendo la mano e instrumentos de limpieza en la entrada del tubo de alimentación.



**Imagen No. 3.** Tubos de alimentación sin conexión

Continuación de la figura 38.

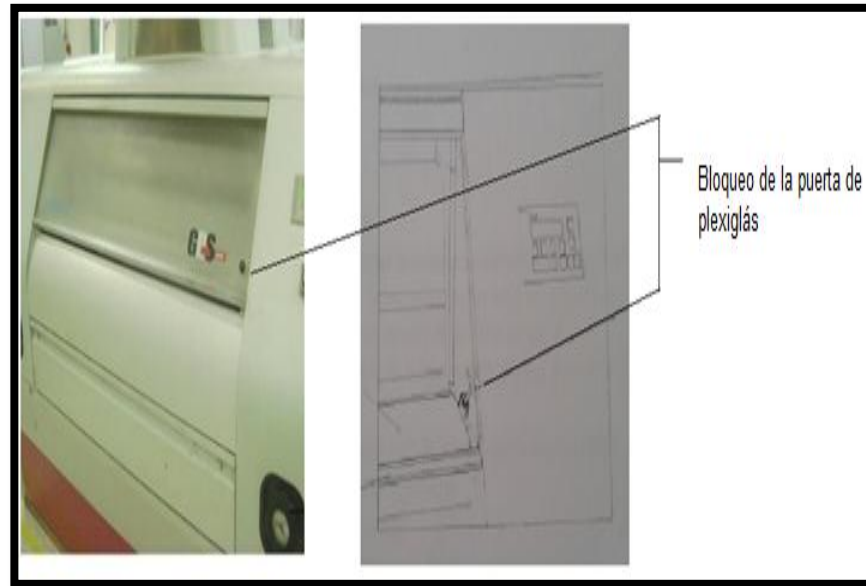


**Imagen No. 4.** Partes a desmontar de la campana de alimentación

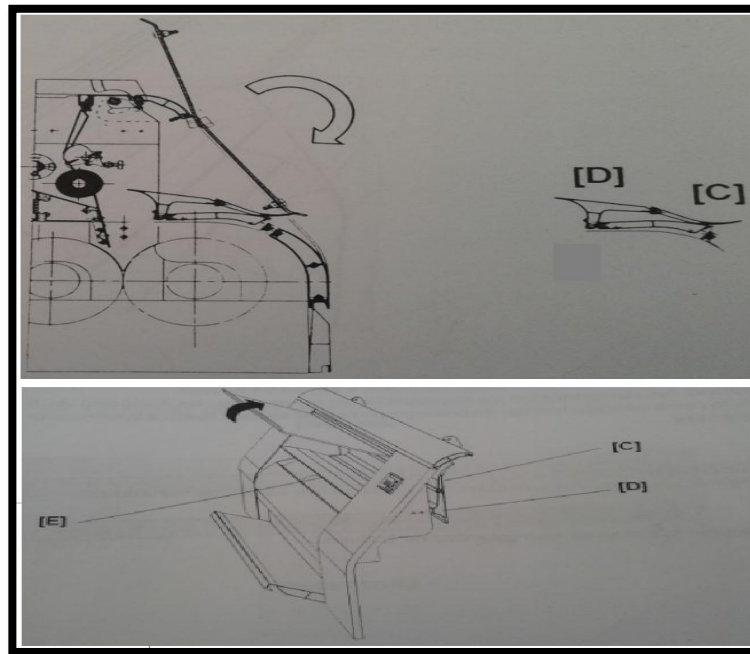
#### **8.8.2 Carter de protección**

- Con la llave correspondiente desbloquear la puerta de plexiglás y abrirla. (ver imagen No.4 )
- Volcar juntas las placas curvadas C y D apoyándolas sobre la placa curvada E. (ver imagen No.5 )
- Cerrar de nuevo la puerta con la llave correspondiente de manera que la misma puerta retenga las placas curvadas C y D volcadas.
- Desenganchar los cierres con un destornillador situados en los Carter de protección de las transmisiones de correa ubicados a los costados. (ver imagen No.6 )
- Desenganchar los cierres de palanca situados en el interior y en los costados de la máquina. (ver imagen No.7 )
- Abrir y levantar el panel frontal para acceder al grupo de alimentación. La apertura es rápida y se realiza por medio de un par de muelles de gas. (ver imagen No.8 )
- Desconectar el motorreductor de la red de alimentación con el interruptor de servicio instalado en la máquina.
- Desconectar el motorreductor de los cables de alimentación con la conexión rápida situada en la caja de conexión del motor.

Continuación de la figura 38.

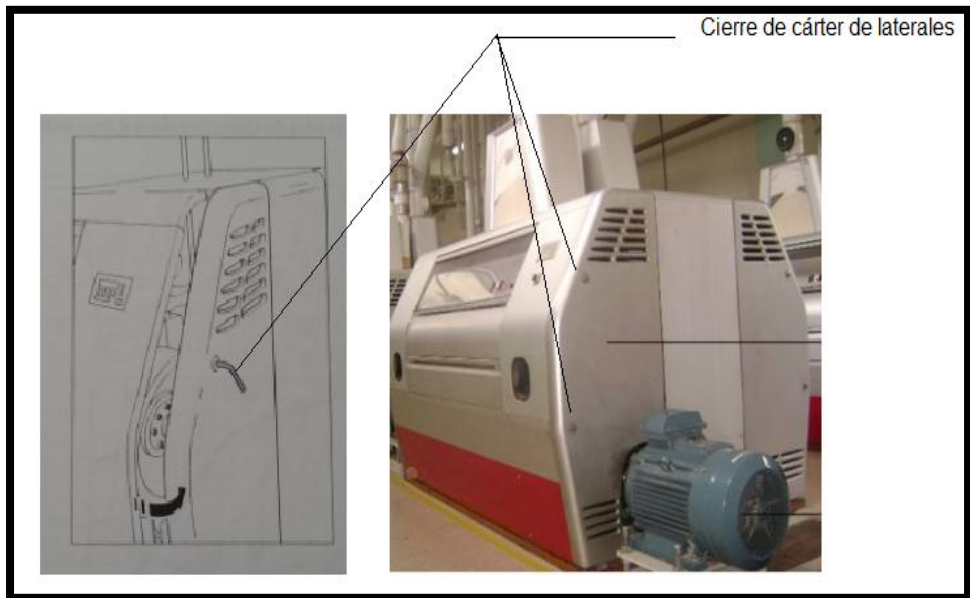


**Imagen No. 5.** Bloqueo de la puerta de plexiglás

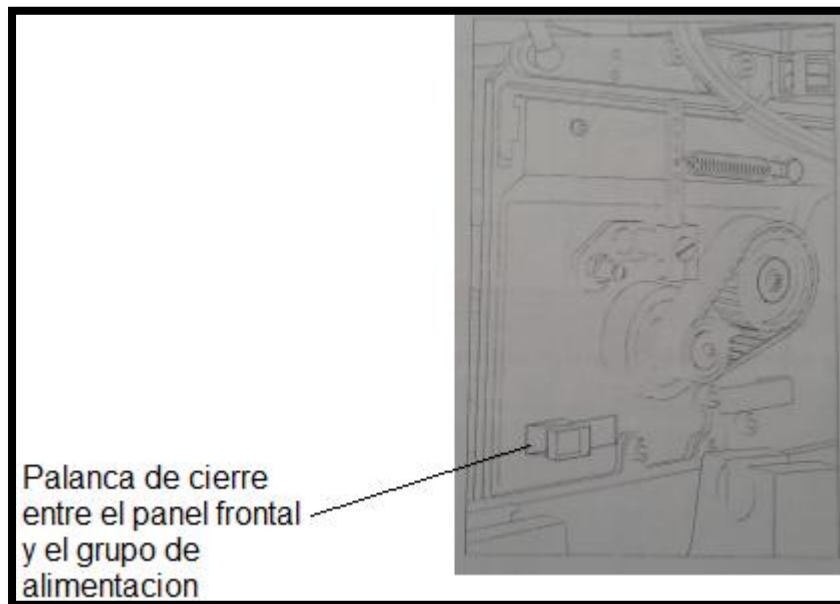


**Imagen No.6.** Posición correcta de las placas curvadas

Continuación de la figura 38.



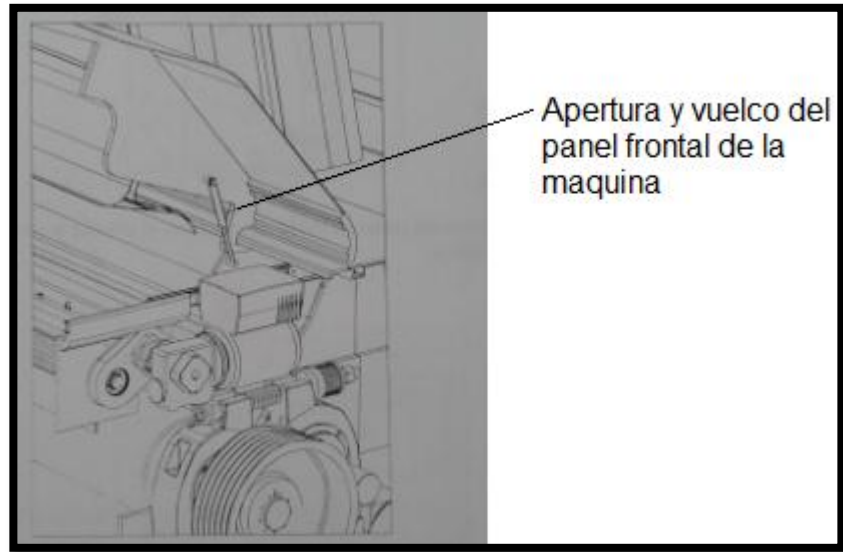
**Imagen No. 7.** Cierres de Carter laterales



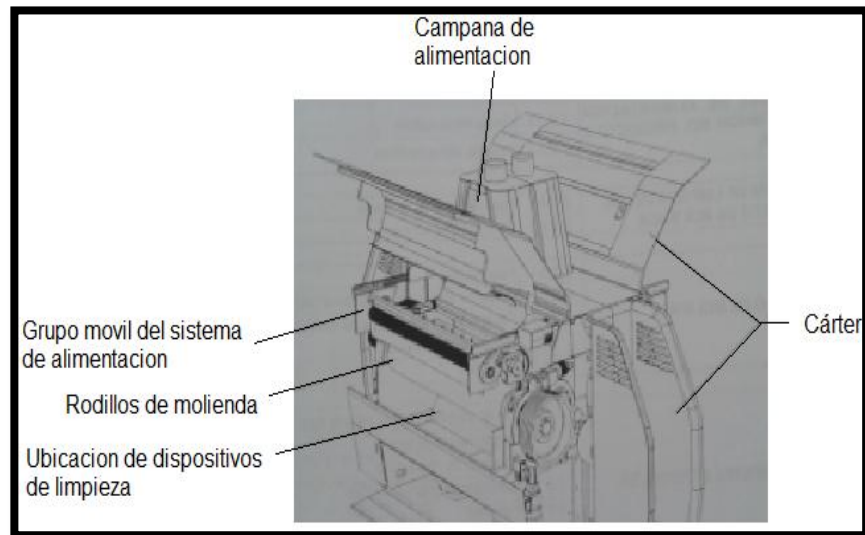
**Imagen. No. 8.** Cierres de palanca ubicados en el interior



Continuación de la figura 38.



**Imagen. No. 9.** Apertura y vuelco del panel frontal

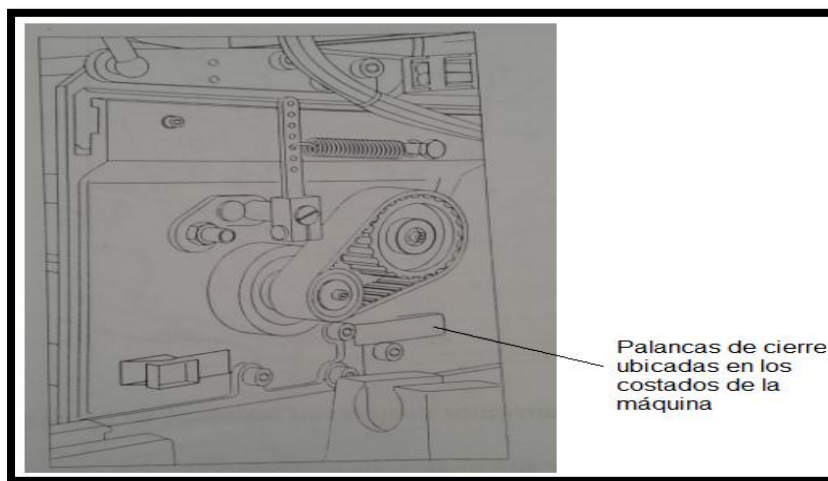


**Imagen No. 10.** Dibujo didáctico de cómo se observara el banco de molienda totalmente abierto

Continuación de la figura 38.

### 8.8.3 Dispositivos Extraíbles de alimentación

- Desenganchar las palancas de cierre situadas en los costados de la máquina
- Extraer todo el grupo móvil que está fijado sobre las guías horizontales.
- Ahora se coloca el grupo sobre un lugar determinado para continuar con el proceso de limpieza lo más cómodo posible.



**Imagen No. 11.** Observación de las palancas de cierre ubicadas en los costados de la máquina

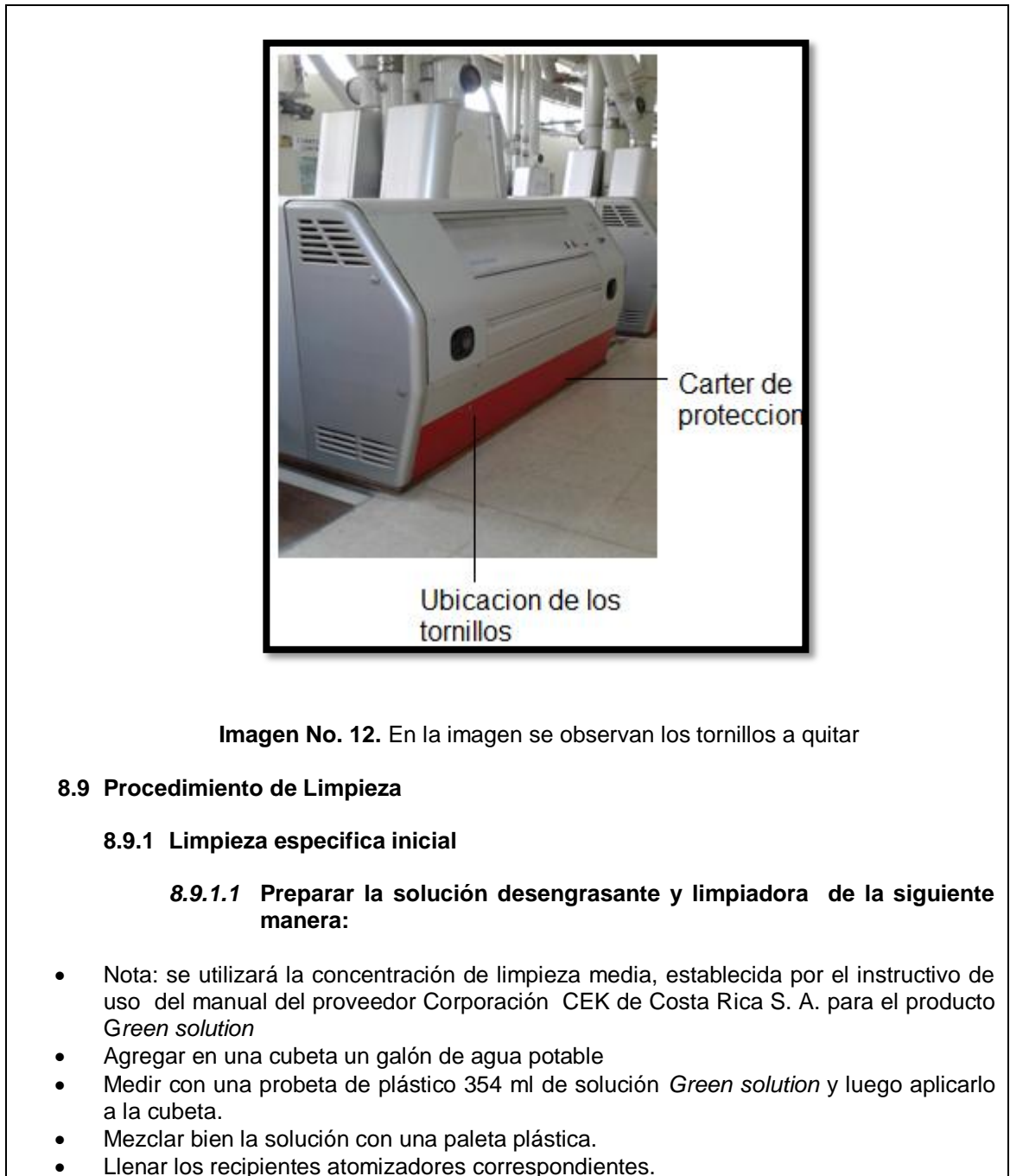
### 8.8.4 Componentes del sistema de limpieza de rodillos

- Observar detenidamente los soportes de los cepillos o los rascadores estos están enganchados a pernos situados en los costados de la máquina, determinar el tipo de enganche y llaves a utilizar.
- Liberar las palancas de los rascadores de los tirantes equipados con horquillas con clip
- Desenganchar y extraer el rascador delantero
- Desenganchar y extraer el rascador trasero.

### 8.8.5 Carter de protección de los cuadros del circuito eléctrico y neumático

- Con el destornillador correspondiente se quitaran los tornillos que sujetan dicho cárter en la mayoría de bancos es de color rojo.

Continuación de la figura 38.



**Imagen No. 12.** En la imagen se observan los tornillos a quitar

## **8.9 Procedimiento de Limpieza**

### **8.9.1 Limpieza especifica inicial**

#### **8.9.1.1 Preparar la solución desengrasante y limpiadora de la siguiente manera:**

- Nota: se utilizará la concentración de limpieza media, establecida por el instructivo de uso del manual del proveedor Corporación CEK de Costa Rica S. A. para el producto *Green solution*
- Agregar en una cubeta un galón de agua potable
- Medir con una probeta de plástico 354 ml de solución *Green solution* y luego aplicarlo a la cubeta.
- Mezclar bien la solución con una paleta plástica.
- Llenar los recipientes atomizadores correspondientes.

Continuación de la figura 38.

### 8.9.1.2 Limpieza de campana de alimentación del producto

- Con el cepillo se procede a remover toda partícula de polvo de todas las partes de la campana desmontadas (tapadera superior de entrada del producto, estructura, pantallas de plexiglás).
- Verificar y observar detalladamente las biopelículas sobre las superficies mencionadas.
- Se procede a friccionar con el movimiento más adecuado que considere el operario con una toalla a todas las superficies correspondiente.
- Nota: si no fueron desmontadas todas las partes el operario meterá la mano en el agujero de entrada de producto y procederá a realizar la fricción con la toalla en todo el interior de las superficies de la campana de alimentación.

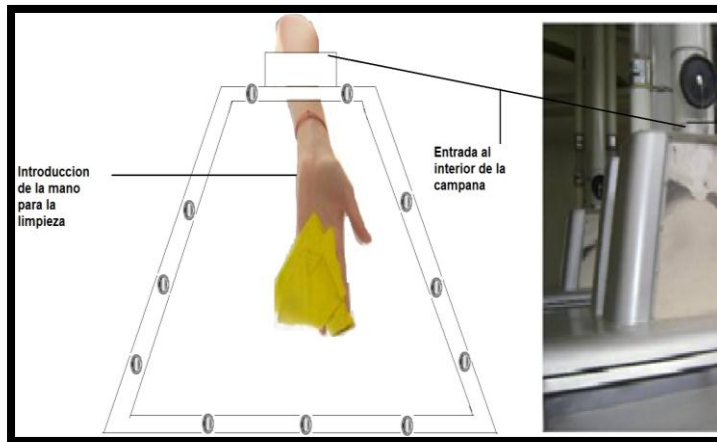
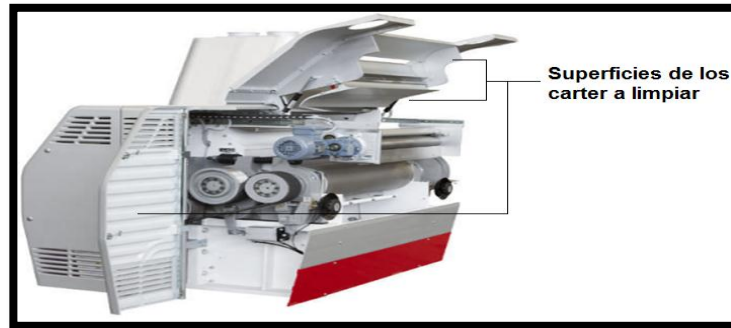


Imagen No.13. Forma rápida de limpieza de la campana de alimentación

### 8.9.1.3 Limpieza de todos los cárter de protección

- Con el cepillo se procede a remover toda partícula de polvo de todas las partes de las superficies interiores de los cárter
- Verificar y observar detalladamente las Biopelículas sobre las superficies mencionadas.
- Utilizar una espátula pequeña para limpiar todos los lugares de difícil acceso (esquinas, uniones entre otras).
- Se procede a friccionar con el movimiento más adecuado que considere el operario con una toalla a todas las superficies correspondientes

Continuación de la figura 38.



**Imagen No. 14.** Superficies de los carter a limpiar

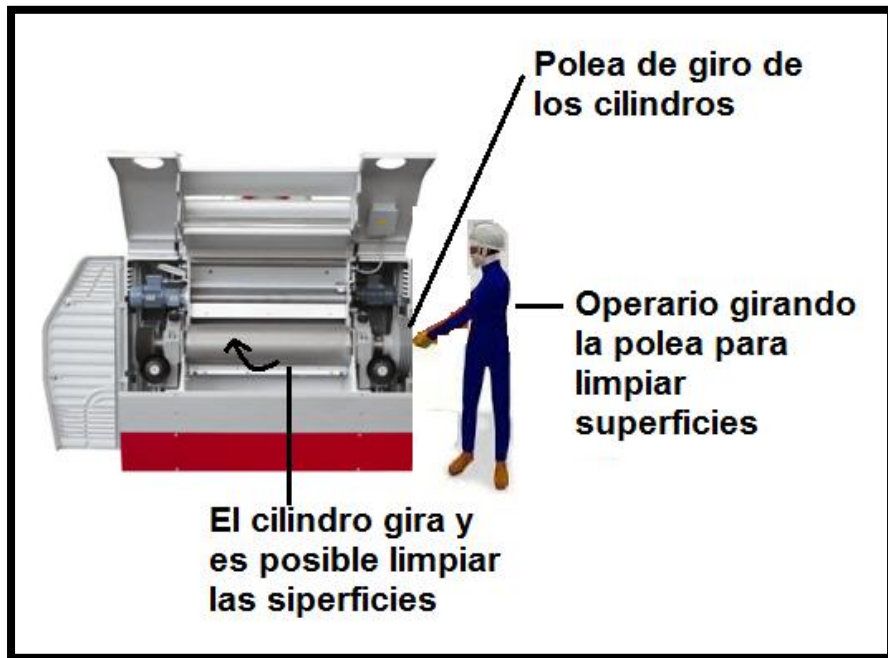
#### **8.9.1.4 Limpieza del grupo móvil y sistema de limpieza**

- Con el cepillo se procede a remover toda partícula de polvo de todas las partes del grupo móvil, raspadores y cepillos de limpieza
- Verificar y observar detalladamente las biopelículas sobre las superficies mencionadas.
- Se procede a friccionar con el movimiento más adecuado que considere el operario con una toalla a todas las superficies correspondiente.

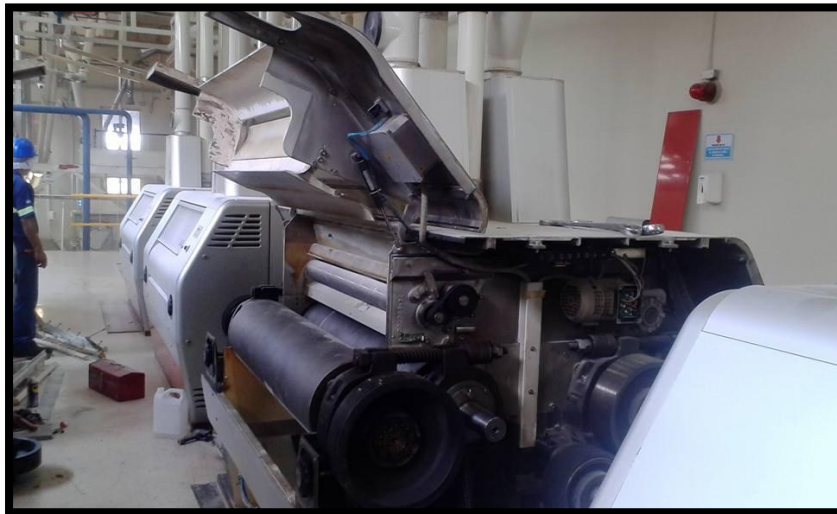
#### **8.9.1.5 Limpieza de los cilindro y toda la parte interior**

- Remover cualquier tipo de polvo que se encuentre en las superficies interiores de los cilindros con el cepillo hasta dejarlos completamente limpios.
- Un operario estará girando con suficiente fuerza las poleas con el objetivo de girar los cilindros y que el operario de limpieza pueda limpiar toda la superficie del cilindro.
- Con el equipo de aspiración aspirar todo tipo de residuo que haya quedado.

Continuación de la figura 38.



**Imagen No. 15.** Forma de limpieza de los cilindros



**Imagen No. 16.** Interior de la tolva de recogida

Continuación de la figura 38.

### 8.9.2 Limpieza general final

- Con el equipo de aspiración aspirar todas las superficies mencionadas anteriormente hasta que se observe una limpieza profunda.
- Con una toalla desechable realizar fricción de la forma más adecuada sobre todas las partes anteriormente mencionadas hasta observar que quede una limpieza profunda libre de cualquier tipo de residuo
- Atomizar todas las partes con la solución del producto *Green solution* que se describió anteriormente
- Esperar de 2 a 3 minutos, tiempo que permite que el producto reaccione.
- Restregar la superficie con una toalla desechable hasta observar que todo quede completamente seco (con la técnica más adecuada que considere el operario).

### 8.10 Procedimiento de sanitización

- Preparar la solución de amonio cuaternario de la siguiente manera: En un recipiente con atomizador agregar 1000 ml de Agua y 2 ml de *Whisper V* (amonio cuaternario) y mezclar bien. Nota: se utilizara la concentración de 2000 ppm de amonio cuaternario
- Atomizar con la solución de Amonio cuaternario las superficies de contacto directo con el producto.
- Utilizar un paño limpio para dejar completamente seca el área desinfectada.
- Realizar una inspección visual de la limpieza y sanitización
- Registrar las actividades de limpieza y sanitización en un respectivo formato (FR-HMIP-01)

**Nota:** Se utilizará amonio cuaternario para Sanitizar debido a que estos compuestos son surfactantes catiónicos, tienen propiedades de humectación, reaccionan fuertemente en las paredes celulares de algunos microorganismos, son más efectivos que el cloro contra levaduras, mohos y microorganismos grampositivos como *Listeria monocytogenes*, son desinfectantes ambientales excelentes para los pisos, paredes, drenajes y equipos, no causan corrosión en los metales y son estables a temperaturas altas.

### 8.11 Procedimiento de montaje

- Se colocarán las ventanas de plexiglás a la campana y la tapadera superior.
- Atornillar la abrazadera que sujeta la campana y el tubo de entrada del producto.
- Colocar el sistema de alimentación del producto.
- Colocar el sistema de limpieza de los rodillos.
- Colocar los carter de protección.

Nota: el procedimiento de montaje se lleva a cabo tomando el principio de colocar las piezas tal y como fueron quitadas.

Continuación de la figura 38.

### 8.12 Frecuencia

- La frecuencia de limpieza y sanitización de los bancos de molienda del primer nivel del molino de trigo, se llevará a cabo mensualmente y es necesario que el proceso de producción se encuentre detenido para evitar contaminación o alteración al producto.

## 9. DOCUMENTOS RELACIONADOS.

9.1 Los documentos relacionados con el presente instructivo son:

- Plan maestro de limpieza y sanitización

## 10. ANEXOS

Anexo. 1. Vista de los carter laterales de los molinos de 8 cilindros



## 11. MODIFICACIONES EN EL DOCUMENTO

FE CHA	DESCRIPCIÓN DE LA MODIFICACIÓN



Continuación de la figura 38.

<b>Elaborado por:</b> Supervisor de inocuidad	<b>Revisado por:</b> Gestor de calidad e inocuidad	<b>Autorizado por:</b> Gerente de producción
--	---	---

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel 2013.

Figura 39. **Instructivo para molino de martillos**

 <b>CALIDAD E INOCUIDAD</b>	<b>INSTRUCTIVO LIMPIEZA Y SANITIZACIÓN INTERIOR DEL MOLINO DE MARTILLOS</b>	<b>Código:</b> IN-HM-003
		<b>Fecha de Emisión:</b> <b>Edición:</b> 01
		<b>Página:</b> 1 de 8
<p><b>1. PROPÓSITO</b> Mantener la Limpieza y Sanitización del molino de martillos utilizado en el proceso de reducción de tamaño de material vegetal para la elaboración de subproductos en el proceso productivo de harina de trigo.</p> <p><b>2. ALCANCE</b> Este instructivo aplica para el personal de limpieza de producción del molino de trigo para la realización de la limpieza y sanitización del molino de martillos ubicado en el 1er. nivel.</p> <p><b>3. POLÍTICA</b></p> <p><b>4. REFERENCIAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Norma ISO TS / 22002-1 programas prerequisites de seguridad alimentaria. capítulo 11.</li> </ul> <p><b>5. DISTRIBUCIÓN</b> Este documento se distribuye de la siguiente manera:</p> <p><b>5.1 Original:</b> archivo central de documentos (biblioteca electrónica) departamento de gestión de calidad e inocuidad.</p> <p><b>5.2 Copias:</b> Las copias autorizadas se establecen en el inventario de documentos.</p>		

Continuación de la figura 39.

## 6. DEFINICIONES

- **Molino de martillos:** utilizado para reducir a granulometría reducida la materia vegetal, mediante la rotación de un eje al que están adosados martillos de aleaciones duras.
- **Green solution:** es un desengrasante altamente concentrado, biodegradable y fácil de usar. No deja residuos, ni olores desagradables y es eficaz prácticamente para todos los usos de limpieza en procesamiento de alimentos e industria en general
- **Whisper V:** desinfectante sólido para drenajes con base en sales de amonio cuaternario, para industrias procesadoras de alimentos es un surfactante catiónico con propiedad de humectación que reacciona fuertemente en las paredes celulares de algunos microorganismos.
- **Limpieza:** es la acción de eliminar partículas, basura, residuos, suciedad u objetos ajenos que se encuentran esparcidos o regados en un ambiente.
- **Sanitización:** es un procedimiento utilizado para tratar superficies que tienen contacto con los alimentos con el objetivo de destruir la mayoría de las bacterias y virus que causan enfermedades, reduce sustancialmente el número de otros organismos indeseados, no afecta adversamente al producto o su inocuidad para el consumidor, esta puede ser hecha con calor o con productos químicos.

## 7. RESPONSABILIDADES

### 7.1 Gerente de Producción

- Proveer los recursos necesarios para asegurar la debida limpieza y sanitización de los equipos.
- Coordinar la ejecución de la limpieza y sanitización de los equipos en las fechas programadas.

### 7.2 Supervisor de producción

- Programar la ejecución de la limpieza y sanitización de los equipos cada fin de mes con los auxiliares de limpieza a su cargo.

### 7.3 Auxiliares de Limpieza

- Realizar las actividades de limpieza y sanitización en base a este instructivo.

### 7.4 Gestor de Calidad e Inocuidad

- Coordinar las capacitaciones al personal involucrado sobre los lineamientos de este documento.

### 7.5 Higiene y MIP

## 8. DESARROLLO

### 8.1 Ubicación del equipo

1er. nivel del molino de trigo

### 8.2 Zonas de Limpieza

- Recámara del imán
- Compuerta del molino de martillos
- Estructura interior y martillos metálicos

Continuación de la figura 39.

### 8.3 Herramientas de desmontaje y montaje

- No aplica

### 8.4 Materiales de limpieza

- Desengrasante y Limpiador (*Green Solution*)
- Toallas desechables
- Papel para el secado (*Wypall*)
- Cepillos
- Escoba
- Atomizadores
- Espátula
- Brocha

### 8.5 Materiales sanitizantes

- *Whisper V* (solución de amonio cuaternario).

### 8.6 Equipo de protección personal

- Casco
- Lentes
- Mascarilla
- Guantes

### 8.7 Imagen del equipo

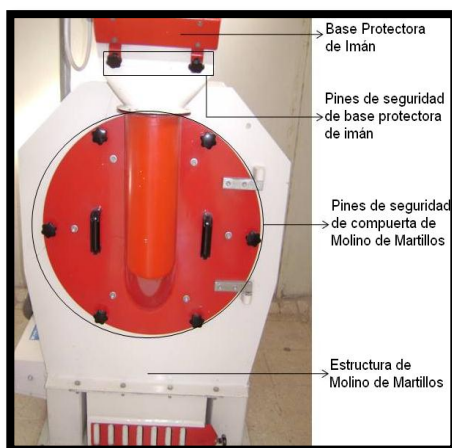


Imagen No. 1. Vista y partes del molino de martillos

Continuación de la figura 39.

### 8.8 procedimiento de desmontaje

**Nota:** El molino debe estar detenido y sin alimentación de producto

- Desenroscar los 6 pines de seguridad de la compuerta.
- Sostener la compuerta de las manecillas y hacerla girar para abrirla.
- Desenroscar los pines de seguridad de la base protectora del imán.
- Levantar la tapadera.
- El molino se observara como se ve en la imagen No. 2.



Imagen No. 2. Interior del molino de martillo

### 8.9 Procedimiento de Limpieza

#### 8.9.1 Limpieza específica inicial

##### 8.9.1.1 Preparar la solución desengrasante y limpiadora de la siguiente manera:

- Nota: se utilizará la concentración de limpieza media, establecida por el instructivo de uso del manual del proveedor Corporación CEK de costa rica S. A. para el producto *Green solution*
- Agregar en una cubeta un galón de agua potable
- Medir con una probeta de plástico 354 ml de solución *Green solution* y luego aplicarlo a la cubeta.
- Mezclar bien la solución con una paleta plástica.
- Llenar los recipientes atomizadores correspondientes.

Continuación de la figura 39.

#### **8.9.1.2 Recámara del imán**

- Esta recámara tiene en la superficie pegada harina compactada por lo que se procede a raspar con una espátula pequeña
- Con el cepillo se procede a remover toda partícula de polvo que tengan las superficies
- Verificar y observar detalladamente las biopelículas sobre las superficies mencionadas.
- Si existen removerlas con una espátula.
- Se procede a friccionar con el movimiento más adecuado que considere el operario con una toalla las superficies correspondientes.



**Imagen No. 3.** Vista de la recámara interior y el imán se observa el material a remover.

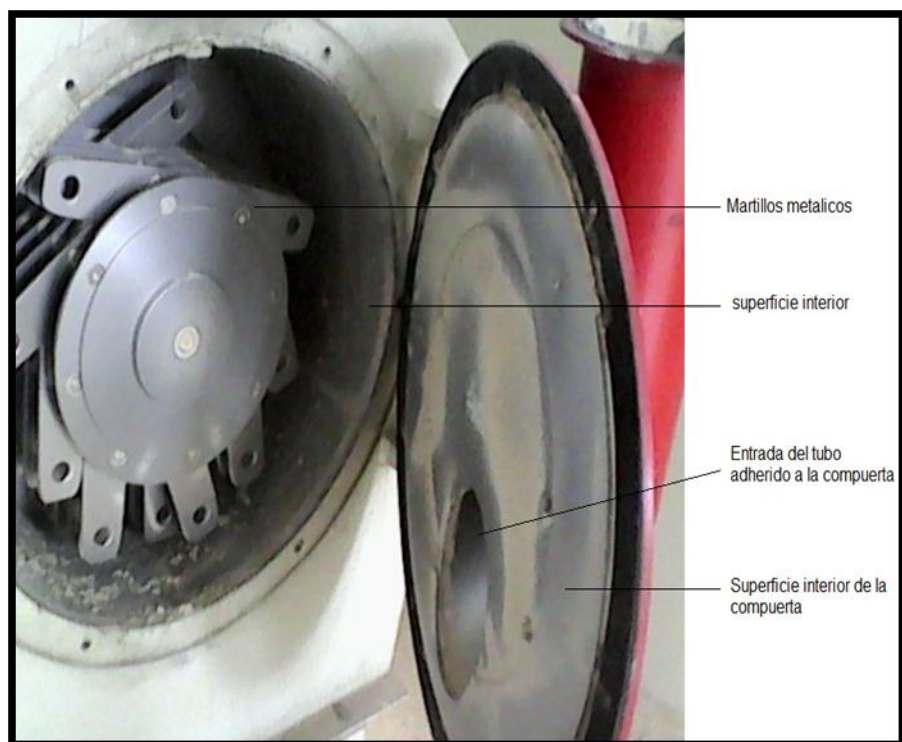
#### **8.9.1.3 Compuerta de seguridad**

- Con el cepillo se procede a remover toda partícula de polvo de todas las partes de las superficie interior de la compuerta
- Verificar y observar detalladamente las biopelículas y harina compactada sobre las superficies mencionadas.
- Utilizar una espátula pequeña para limpiar todos los lugares de difícil acceso (esquinas, uniones entre otras).
- Se procede a friccionar con el movimiento más adecuado que considere el operario con una toalla a todas las superficies correspondientes.
- Se lleva a cabo el mismo procedimiento introduciendo la mano en el tubo adherido a la compuerta

Continuación de la figura 39.

#### 8.9.1.4 Recámara interior y martillos metálicos

- Con el cepillo se procede a remover toda partícula de polvo de todas las partes de las superficie interior y los martillos metálicos
- Verificar y observar detalladamente las biopelículas y harina compactada sobre las superficies mencionadas.
- Se procede a friccionar con el movimiento más adecuado que considere el operario con una toalla a todas las superficies correspondientes hasta quitar toda la harina compactada, no se utilizará espátula para no dañar los martillos y la superficie.



**Imagen No. 4.** Descripción de las superficies a limpiar

Continuación de la figura 39.

### **8.9.2 Limpieza general final**

- Con el equipo de aspiración aspirar todas las superficies mencionadas anteriormente hasta que se observe una limpieza profunda.
- Con una toalla desechable realizar fricción de la forma más adecuada sobre todas las partes anteriormente mencionadas hasta observar que quede una limpieza profunda libre de cualquier tipo de residuo
- Atomizar todas las partes con la solución del producto *Green solution* que se describió anteriormente
- Esperar de 2 a 3 minutos, tiempo que permite que el producto reaccione.
- Restregar la superficie con una toalla desechable hasta observar que todo quede completamente seco (con la técnica más adecuada que considere el operario).

### **8.10 Procedimiento de sanitización**

- Preparar la solución de amonio cuaternario de la siguiente manera: en un recipiente con atomizador agregar 1000 ml de agua y 2 ml de *Whisper V* (amonio cuaternario) y mezclar bien. Nota: se utilizara la concentración de 2 000 ppm de amonio cuaternario
- Atomizar con la solución de amonio cuaternario las superficies de contacto directo con el producto.
- Utilizar un paño limpio para dejar completamente seca el área desinfectada.
- Realizar una inspección visual de la limpieza y sanitización
- Registrar las actividades de limpieza y sanitización en un respectivo formato (FR-HMIP-01)

**Nota:** se utilizará amonio cuaternario para sanitizar debido a que estos compuestos son surfactantes catiónicos, tienen propiedades de humectación, reaccionan fuertemente en las paredes celulares de algunos microorganismos, son más efectivos que el cloro contra levaduras, mohos y microorganismos grampositivos como *Listeria monocytogenes*, son desinfectantes ambientales excelentes para los pisos, paredes, drenajes y equipos, no causan corrosión en los metales y son estables a temperaturas altas.

### **8.11 Procedimiento de montaje**

- Cerrar la compuerta de seguridad
- Asegurar los 6 pines de seguridad
- Bajar la tapadera del imán
- Asegurar los dos pines de seguridad

Continuación de la figura 39.

### 8.12 Frecuencia

- La frecuencia de limpieza y sanitización del molino de martillos del primer nivel del molino de trigo, se llevará a cabo mensualmente y es necesario que el flujo de entrada se encuentre parado.

### 9. DOCUMENTOS RELACIONADOS.

9.1 Los documentos relacionados con el presente instructivo son:

- Plan maestro de limpieza y sanitización

### 10. ANEXOS

**Anexo. 1.** Entrada del tubo adherido a la compuerta del molino de martillos



### 11. MODIFICACIONES EN EL DOCUMENTO


FECHA	DESCRIPCIÓN DE LA MODIFICACIÓN

<b>Elaborado por:</b> Supervisor de inocuidad	<b>Revisado por:</b> Gestor de calidad e inocuidad	<b>Autorizado por:</b> Gerente de producción
--	---	---

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel 2013.



Figura 40. Instructivo para tolvas de mejorantes reológicos

	<b>INSTRUCTIVO</b> <b>LIMPIEZA Y SANITIZACIÓN DEL</b> <b>INTERIOR DE TOLVAS DE</b> <b>MEJORANTES REOLOGICOS</b>	<b>Código:</b> IN-HM-05
		<b>Fecha de Emisión:</b> <b>Edición:</b> 01
<b>CALIDAD E INOCUIDAD</b>		<b>Página:</b> 1 de 8
<b>1. PROPÓSITO</b>		
Mantener la limpieza y sanitización de las tolvas de mejorantes reológicos utilizados en el proceso de mejoramiento de las propiedades reológicas de la harina de trigo.		
<b>2. ALCANCE</b>		
Este instructivo aplica al personal de limpieza de producción del molino de trigo para la realización de la limpieza y sanitización de las tolvas de mejorantes reológicos, instaladas en el tornillo transportador de harina de los silos 8, 9, 10, 11, 12, y 13 ubicados en el 1er. nivel del área de empaque.		
<b>3. POLÍTICA</b>		
Grupo Centia está comprometido en asegurar la integridad del personal, instalaciones y principalmente la inocuidad de los alimentos elaborados, por lo que mantiene un instructivo para la limpieza y sanitización de la maquinaria.		
<b>4. REFERENCIAS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Norma ISO TS / 22002-1 programas prerequisites de seguridad alimentaria. capítulo 11.</li> </ul>		
<b>5. DISTRIBUCIÓN</b>		
Este documento se distribuye de la siguiente manera:		
<b>5.1 Original:</b> archivo central de documentos (biblioteca electrónica) departamento de gestión de calidad e inocuidad.		
<b>5.2 Copias:</b> Las copias autorizadas se establecen en el Inventario de documentos.		
<b>6. DEFINICIONES</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Tolva:</b> Depósito con forma de cono invertido y abierto por abajo que facilita la adición de mejorantes reológicos a la harina en el sub-proceso de empaqueo de harinas.</li> <li>• <b>Mejorantes reológicos:</b> compuestos químicos adicionados en distintas etapas del proceso de fabricación de harina con el propósito de mejorar las propiedades reológicas de la misma. Estos compuestos incluyen por ejemplo: alphamalt VC 5 000 (alfa amilasa), ácido ascórbico, azodicarbonamida, alphamalt BX y peróxido de benzoilo (oxilate).</li> <li>• <b>Propiedades reológicas:</b> propiedades que presenta la harina al momento de ser convertida en masa panificable tales como % de absorción, tiempo de amasado, estabilidad entre otras.</li> <li>• <b>Limpieza:</b> Es la acción de eliminar partículas, basura, residuos, suciedad u objetos ajenos que se encuentran esparcidos o regados en un ambiente.</li> </ul>		

Continuación de la figura 40.

- **Sanitización:** Es un procedimiento utilizado para tratar superficies que tienen contacto con los alimentos con el objetivo de destruir la mayoría de las bacterias y virus que causan enfermedades, reduce sustancialmente el número de otros organismos indeseados, no afecta adversamente al producto o su inocuidad para el consumidor, esta puede ser hecha con calor o con productos químicos.
- **Residuo:** conjunto de sustancias que quedan en el equipo después de la limpieza.
- **POES:** procedimiento operativo estándar de sanitización.

## 7. RESPONSABILIDADES

### 7.1 Gerente de Producción

- Proveer los recursos necesarios para asegurar la debida limpieza y sanitización de los equipos.
- Coordinar la ejecución de la limpieza y sanitización de los equipos en las fechas programadas.

### 7.2 Supervisor de producción

- Programar la ejecución de la limpieza y sanitización de los equipos cada fin de mes con los auxiliares de limpieza a su cargo.

### 7.3 Auxiliares de Limpieza

- Realizar las actividades de limpieza y sanitización en base a este instructivo.

### 7.4 Gestor de Calidad e Inocuidad

- Coordinar las capacitaciones al personal involucrado sobre los lineamientos de este documento.

### 7.5 Higiene y MIP

- Abastecer al personal involucrado de los insumos necesarios para el cumplimiento de este instructivo.

## 8. DESARROLLO

### 8.1 Ubicación del equipo

1er. nivel del molino de trigo, área de empaque (instaladas en el tornillo transportador de harina de los silos 8, 9, 10, 11, 12, y 13 ubicados en el 1er. nivel, área de empaque).

### 8.2 Zonas de Limpieza y sanitización

- tapadera
- Superficie interior de la tolva de entrada
- Recámara interior del dosificador
- Ventana de la recámara
- Superficie interior de la tolva de salida

### 8.3 Herramientas de desmontaje y montaje

- ninguna

### 8.4 Materiales de limpieza

- Desengrasante y Limpiador (*Green solution*)
- Toalla desechable
- Papel para el secado (*Wypall*)
- Cepillos
- Atomizadores

Continuación de la figura 40.

- Espátula
- 8.5 Materiales sanitizantes**
- *Whisper V* (solución de amonio cuaternario).
- 8.6 Equipo de protección personal**
- Casco
  - Lentes
  - Mascarilla
  - Guantes

**8.7 Imagen del equipo**



**Imagen No. 1.** Vista de una de las tolvas de mejorantes reológicos instaladas en el tornillo transportador de harina de los silos 8, 9, 10, 11, 12, y 13 ubicados en el 1er. nivel, área de empaque.

Continuación de la figura 40.

### 8.8 procedimiento de desmontaje

- Verificar que el tornillo transportador de harina no esté en funcionamiento.
- Quitar la tapadera principal utilizando las manos.
- Colocar la tapadera sobre una parte del tonillo transportador donde no impida llevar a cabo la limpieza y sanitización.



**Imagen No. 2.** Como se observa el desmontado de las tolvas no tiene ningún tipo de complejidad.

### 8.9 Procedimiento de Limpieza

#### 8.9.1 Preparar la solución desengrasante y limpiadora de la siguiente manera:

- Nota: se utilizará la concentración de limpieza media, establecida por el instructivo de uso del manual del proveedor corporación CEK de costa rica S. A. para el producto *Green solution*
- Agregar en una cubeta un galón de agua potable
- Medir con una probeta de plástico 354 ml de solución *Green solution* y luego aplicarlo a la cubeta.

Continuación de la figura 40.

- Mezclar bien la solución con una paleta plástica.
- Llenar los recipientes atomizadores correspondientes al producto *Green solution*. (Este procedimiento se llevara a cabo fuera del molino)

#### 8.9.2 Limpieza de la tapadera

- Verificar si la tapadera tiene biopelículas sobre las superficies observando detalladamente.
- Si se encuentran biopelículas proceder a raspar con la espátula de metal correspondiente.
- Se retira cualquier tipo de polvo con el cepillo de ambas caras de la tapadera

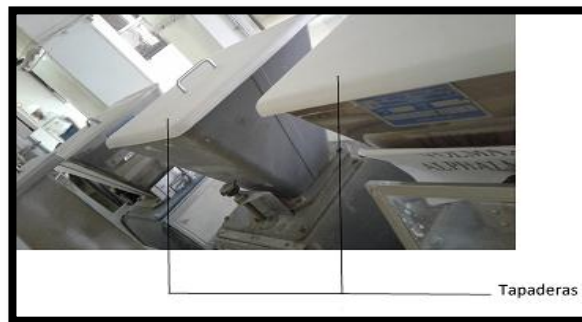


Imagen No. 3. Vista de las tapaderas de las tolvas de entrada

#### 8.9.3 Limpieza de ventana e interior de la recámara del dosificador

- Se procede a colocar la tapadera sello de metal en la tolva de salida para evitar que caiga cualquier tipo de residuo al tornillo transportador.
- Con un cepillo remover cualquier tipo de polvo que se encuentre en ambos lados de la ventana.
- Realizar fricción con una toalla desechable sobre las superficies de la ventana.
- Con un cepillo remover cualquier tipo de polvo de las superficies de la recámara y superficies exteriores de la tolva de salida
- Con un cepillo remover cualquier tipo de polvo de la superficie superior de la recámara donde se encuentra el plato giratorio y el resorte

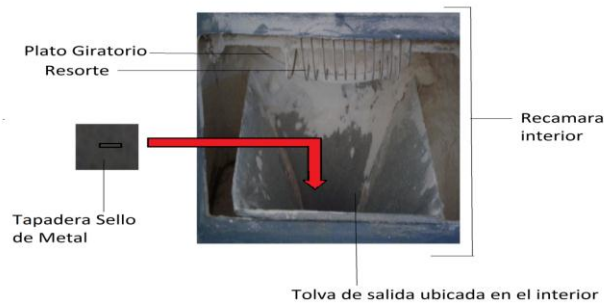


Imagen No. 4. La flecha indica donde se coloca la tapadera sello de metal para evitar caídas de residuos al tornillo transportador.

Continuación de la figura 40.

#### **8.9.4 Limpieza de la superficie interior de las tolvas de entrada y salida**

- Remover cualquier tipo de polvo que se encuentre en las superficies interiores de las tolvas con el cepillo.
- Con una espátula raspar las cuatro paredes de las tolvas eliminando cualquier tipo de Biopelículas. (si se considera necesario)
- Remover cualquier tipo de polvo de nuevo con el cepillo y se llevó a cabo el raspado.
- Con el equipo de aspiración aspirar todo tipo de residuo que haya quedado al fondo de la tapadera sello.

#### **8.9.5 Limpieza final**

- Con el equipo de aspiración aspirar todas las superficies mencionadas anteriormente hasta que se observe una limpieza profunda.
- Con una toalla desechable realizar fricción de la forma más adecuada sobre todas las partes anteriormente mencionadas hasta observar que quede una limpieza profunda libre de cualquier tipo de residuo
- Atomizar todas las partes con la solución del producto *Green solution* que se describió anteriormente
- Esperar de 2 a 3 minutos, tiempo que permite que el producto reaccione.
- Restregar la superficie con una toalla desechable hasta observar que todo quede completamente seco (con la técnica más adecuada que considere el operario).

#### **8.10 Procedimiento de sanitización**

- Preparar la solución de amonio cuaternario de la siguiente manera: En un recipiente con atomizador agregar 1000 ml de Agua y 2 ml de *Whisper V* (amonio cuaternario) y mezclar bien. Nota: se utilizara la concentración de 2000 ppm de amonio cuaternario.
- Atomizar con la solución de Amonio cuaternario las superficies de contacto directo con el producto (paredes de la recámara, marcos tamizadores y boquillas de salida).
- Utilizar un paño limpio para dejar completamente seca el área desinfectada.
- Realizar una inspección visual de la limpieza y sanitización
- Registrar las actividades de limpieza y sanitización en un respectivo formato. (FR-HMIP-01)

Continuación de la figura 40.

**Nota:** Se utilizará amonio cuaternario para sanitizar debido a que estos compuestos son surfactantes catiónicos, tienen propiedades de humectación, reaccionan fuertemente en las paredes celulares de algunos microorganismos, son más efectivos que el cloro contra levaduras, mohos y microorganismos grampositivos como *Listeria monocytogenes*, son desinfectantes ambientales excelentes para los pisos, paredes, drenajes y equipos, no causan corrosión en los metales y son estables a temperaturas altas.

#### **8.11 Procedimiento de montaje**

- Verificar que no se encuentre ninguna pieza fuera de su lugar.
- Quitar la tapadera sello de metal.
- Bajar la ventana.
- Y colocar la tapadera.

#### **8.12 Frecuencia**

- La frecuencia de limpieza y sanitización de las tolvas de mejorantes reológicos del primer nivel en el área de empaque del molino de trigo, se llevará a cabo semanalmente y es necesario una adecuada programación para que las tolvas se encuentren vacías, que el tornillo transportador este detenido y por ende el proceso de empaque también para evitar contaminación o alteración al producto.

### **9. DOCUMENTOS RELACIONADOS.**

**9.1** Los documentos relacionados con el presente instructivo son:

- Plan maestro de limpieza y sanitización

### **10. ANEXOS**

**Anexo. 1.** Ubicación y vista trasera de las tolvas de mejorantes reológicos

Continuación de la figura 40.



#### 11. MODIFICACIONES EN EL DOCUMENTO


F ECHA	DESCRIPCIÓN DE LA MODIFICACIÓN

<b>Elaborado por:</b> Supervisor de inocuidad	<b>Revisado por:</b> Gestor de calidad e inocuidad	<b>Autorizado por:</b> Gerente de Producción
--	--	---

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel 2013.



Figura 41. Instructivo para cernedor de seguridad

	<p style="text-align: center;"><b>INSTRUCTIVO LIMPIEZA Y SANITIZACIÓN INTERIOR DEL CERNEDOR DE SEGURIDAD</b></p>	<p><b>Código:</b> IN-HM-006</p>
		<p><b>Fecha de Emisión:</b> <b>Edición:</b> 01</p>
<p style="text-align: center;"><b>CALIDAD E INOCUIDAD</b></p>		<p style="text-align: right;"><b>Página:</b>155 de 9</p>

**1. PROPÓSITO**  
Mantener la limpieza y sanitización del cernedor de seguridad utilizado en el proceso de separación granulométrica para la elaboración de harina de trigo.

**2. ALCANCE**  
Este instructivo aplica para el personal de limpieza de producción del molino de trigo para la realización de la limpieza y sanitización del cernedor de seguridad 2do. nivel.

**3. POLÍTICA**  
Grupo centia está comprometido en asegurar la integridad del personal, instalaciones y principalmente la inocuidad de los alimentos elaborados, por lo que mantiene un instructivo para la limpieza y sanitización de la maquinaria.

**4. REFERENCIAS**

- Norma ISO TS / 22002-1 programas prerequisites de seguridad alimentaria. capítulo 11.

**5. DISTRIBUCIÓN**  
Este documento se distribuye de la siguiente manera:

**5.1 Original:** archivo central de documentos (biblioteca electrónica) departamento de gestión de calidad e inocuidad.

**5.2 Copias:** las copias autorizadas se establecen en el Inventario de documentos.

**6. DEFINICIONES**

- **Cernedor:** equipo de molinería de movimiento vibratorio compuesto de recámaras en las cuales se encuentran varios tamaños de marcos tamizadores, es alimentado por la parte superior del material a clasificar y en la parte inferior cuenta con boquillas de salida del producto obtenido según la granulometría establecida.
- **Tamiz:** mallas de orificios de diferentes tamaños que clasifican el material según su granulometría.
- **Boquilla:** tramo de tubo cortó que se utiliza para dispensar materia prima o producto terminado.
- **Limpieza:** es la acción de eliminar partículas, basura, residuos, suciedad u objetos ajenos que se encuentran esparcidos o regados en un ambiente.

Continuación de la figura 41.

- **Sanitización:** es un procedimiento utilizado para tratar superficies que tienen contacto con los alimentos con el objetivo de destruir la mayoría de las bacterias y virus que causan enfermedades, reduce sustancialmente el número de otros organismos indeseados, no afecta adversamente al producto o su inocuidad para el consumidor, esta puede ser hecha con calor o con productos químicos.
- **Residuo:** Conjunto de sustancias que quedan en el equipo después de la limpieza.
- **POES:** Procedimiento operativo estándar de sanitización.

## 7. RESPONSABILIDADES

### 7.1 Gerente de Producción

- Proveer los recursos necesarios para asegurar la debida limpieza y sanitización de los equipos.
- Coordinar la ejecución de la limpieza y sanitización de los equipos en las fechas programadas.

### 7.2 Supervisor de producción

- Programar la ejecución de la limpieza y sanitización de los equipos cada fin de mes con los auxiliares de limpieza a su cargo.

### 7.3 Auxiliares de Limpieza

- Realizar las actividades de limpieza y sanitización en base a este instructivo.

### 7.4 Gestor de Calidad e Inocuidad

- Coordinar las capacitaciones al personal involucrado sobre los lineamientos de este documento.

### 7.5 Higiene y MIP

- Abastecer al personal involucrado de los insumos necesarios para el cumplimiento de este instructivo.

## 8. DESARROLLO

### 8.1 Ubicación del equipo

2do. nivel del molino de trigo.

### 8.2 Zonas de Limpieza

- 2 recámaras internas
- Marcos tamizadores
- Boquillas de salida

### 8.3 Herramientas de desmontaje y montaje

- Escalera de doble soporte
- Llaves Stanley según la medida de tornillos de seguridad

### 8.4 Materiales de limpieza

- Desengrasante y Limpiador (*Green solution*)
- Toalla desechable
- Papel para el secado (*Wypall*)

Continuación de la figura 41.

- Cepillos
- Escoba
- Atomizadores
- Espátula
- Brocha

#### 8.5 Materiales sanitizantes

- *Whisper V* (solución de amonio cuaternario).

#### 8.6 Equipo de protección personal

- Casco
- Lentes
- Mascarilla
- Guantes

#### 8.7 Imagen del equipo



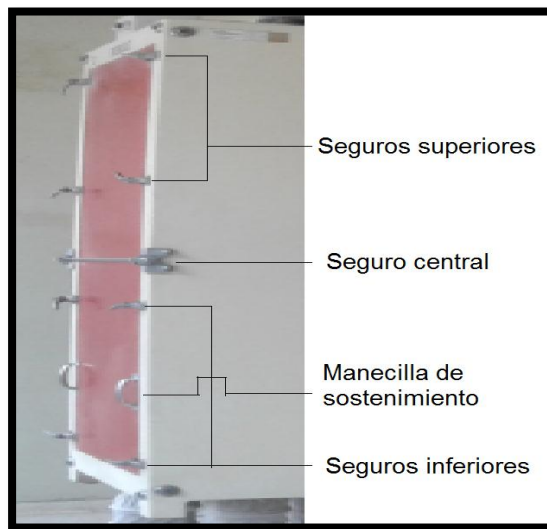
Imagen No. 1. Vista del cernedor de seguridad ubicado en el 2do. nivel del molino de trigo

Continuación de la figura 41.

## 8.8 PROCEDIMIENTO DE DESMONTAJE

### 8.8.1 Quitar las puertas de las recámaras:

- Colocar la escalera enfrente de las puertas del cernedor.
- Quitar los cuatro seguros superiores girándolos de tal manera de quitar el soporte interior.
- Quitar los cuatro seguros inferiores girándolos de tal manera de quitar el soporte interior.
- Retirar la escalera colocada frente a la puerta del cernedor.
- Con la llave correspondiente desatornillar el seguro central (el procedimiento se lleva a cabo de esta manera para evitar que la puerta caiga sobre el operario).
- Quitar la puerta utilizando las manecillas y colocarla sobre el piso (no recostarla sobre la pared ya que es un riesgo de seguridad operacional).

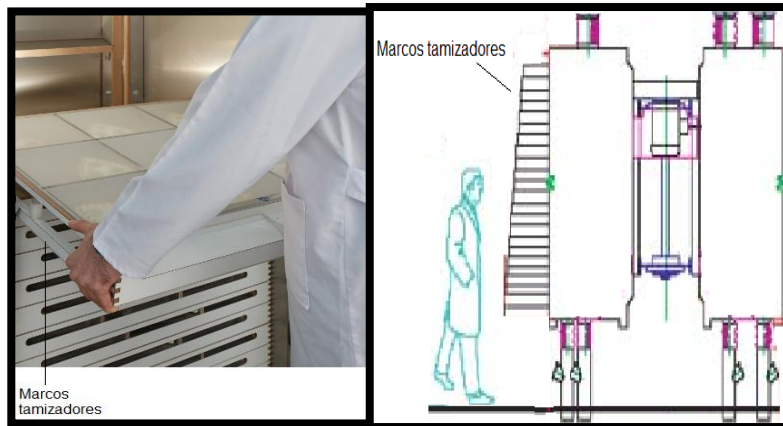


**Imagen No. 2. Ubicación de los seguros y manecillas de las puertas del cernedor.**

### 8.8.2 Quitar los marcos tamizadores:

- Colocar la escalera frente de la recámara
- Retirar cada uno de los marcos tamizadores, utilizando la manecilla de cada marco realizando un movimiento hacia afuera iniciando de arriba hacia abajo
- El operador recibirá cada marco y los colocará según su orden uno sobre otro.

Continuación de la figura 41.



**Imagen No. 3. Vista de cómo sacar los marcos ubicados en la recámara de los cernedores**

## **8.9 Procedimiento de Limpieza**

### **8.9.1 Preparar la solución desengrasante y limpiadora de la siguiente manera:**

- Nota: se utilizará la concentración de limpieza media, establecida por el instructivo de uso del manual del proveedor Corporación CEK de Costa Rica S. A. para el producto *Green solution*
- Agregar en una cubeta un galón de agua potable
- Medir con una probeta de plástico 354 ml de solución *Green solution* y luego aplicarlo a la cubeta.
- Mezclar bien la solución con una paleta plástica.
- Llenar los recipientes atomizadores correspondientes al producto *Green solution*. (Este procedimiento se llevara a cabo fuera del molino)

### **8.9.2 Limpieza de recámara y boquillas de salida:**

- Con una escoba plástica remover todo el polvo dentro de la recámara del cernedor.
- Con un cepillo plástico remover el polvo de las esquinas o espacio donde no pudo realizarse con la escoba así como también las boquillas de salida.
- Con una espátula raspar las biopelículas presentes.

Continuación de la figura 41.

- Con el equipo de aspiración aspirar toda la recámara hasta que se observe una limpieza profunda.
- Atomizar toda la recámara con la solución del producto *Green solution* que se describió anteriormente.
- Esperar de 2 a 3 minutos, tiempo que permite que el producto reaccione.
- Restregar la superficie con una toalla desechable.

### 8.9.3 Limpieza de los marcos tamizadores

- Con una brocha remover el polvo de cada marco.
- Ajustar la salida de aire comprimido para remover las últimas capas de polvo
- Atomizar los marcos con la solución del producto *Green solution* que se describió anteriormente.
- Esperar de 2 a 3 minutos, tiempo que permite que el producto reaccione.
- Restregar la superficie con una toalla desechable con el respectivo cuidado evitando dañar las mallas.

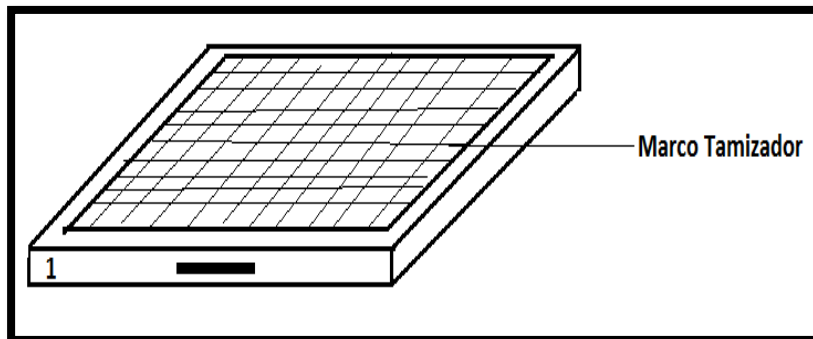


Imagen No. 4. Dibujo didáctico de los marcos tamizadores de los cernidores.

### 8.10 Procedimiento de sanitización

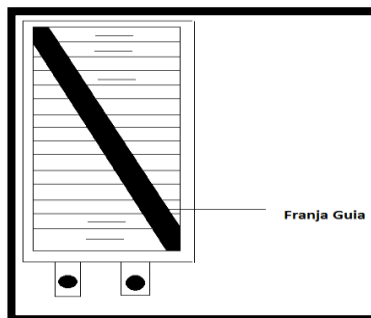
- Preparar la solución de amonio cuaternario de la siguiente manera: En un recipiente con atomizador agregar 1000 ml de agua y 2 ml de *Whisper V* (amonio cuaternario) y mezclar bien. Nota: se utilizara la concentración de 2000 ppm de amonio cuaternario.
- Atomizar con la solución de Amonio cuaternario las superficies de contacto directo con el producto (paredes de la recámara, marcos tamizadores y boquillas de salida).
- Utilizar un paño limpio para dejar completamente seca el área desinfectada.
- Realizar una inspección visual de la limpieza y sanitización
- Registrar las actividades de limpieza y sanitización en un respectivo formato (FR-HMIP-01).

Continuación de la figura 41.

**Nota:** Se utilizará amonio cuaternario para sanitizar debido a que estos compuestos son surfactantes catiónicos, tienen propiedades de humectación, reaccionan fuertemente en las paredes celulares de algunos microorganismos, son más efectivos que el cloro contra levaduras, mohos y microorganismos grampositivos como *Listeria monocytogenes*, son desinfectantes ambientales excelentes para los pisos, paredes, drenajes y equipos, no causan corrosión en los metales y son estables a temperaturas altas.

#### 8.11 Procedimiento de montaje

- Colocar los marcos de abajo hacia arriba en la recámara del cernedor.
- El operario debe observar la línea pintada de negro en los marcos que tienen que coincidir (apoyo para no perder la secuencia de los marcos también se puede observar la numeración de cada marco si no tuviera la línea)
- Colocar la puerta colocando los dos seguros centrales para evitar que esta se caiga
- Colocar los seguros superiores e inferiores con la llave hexagonal dándole el torque correspondiente



**Imagen No. 5. Franja guía pintada de negro en los marcos para evitar confusión de secuencia**

#### 8.12 FRECUENCIA

- La frecuencia de limpieza y sanitización del cernedor de seguridad del segundo nivel del molino de trigo, se llevará a cabo mensualmente y es necesario que el proceso de producción se encuentre detenido para evitar contaminación o alteración al producto.

Continuación de la figura 41.

## 9. DOCUMENTOS RELACIONADOS.

9.1 Los documentos relacionados con el presente instructivo son:

- Plan maestro de limpieza y sanitización

## 10. ANEXOS

**Anexo. 1.** Repuestos de marcos tamizadores si fuera necesario





Continuación de la figura 41.


11. MODIFICACIONES EN EL DOCUMENTO					
FECHA		DESCRIPCIÓN DE LA MODIFICACIÓN			

<b>Elaborado</b> Supervisor inocuidad	<b>por:</b> de	<b>Revisado por:</b> Gestor de calidad e inocuidad	<b>Autorizado</b> Gerente producción	<b>por:</b> de
---	-------------------	--	--	-------------------

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel 2013.

Figura 42. **Instructivo para espiral helicoidal**

	<b>INSTRUCTIVO LIMPIEZA Y SANITIZACIÓN INTERIOR DEL ESPIRAL (helicoidal)</b>	<b>Código:</b> IN-HM-007
		<b>Fecha de Emisión:</b> <b>Edición:</b> 01
<b>CALIDAD E INOCUIDAD</b>		<b>Página:</b> 1 de 7

**1. PROPÓSITO**

Mantener la limpieza y sanitización del espiral helicoidal utilizado en el proceso de limpieza de trigo por fuerza centrífuga.

**2. ALCANCE**

Este instructivo aplica para el personal de limpieza de producción del molino de trigo para la realización de la limpieza y sanitización de la superficie del espiral helicoidal ubicado

Continuación de la figura 42.

### 3. POLÍTICA

Grupo centia está comprometido en asegurar la integridad del personal, instalaciones y principalmente la inocuidad de los alimentos elaborados, por lo que mantiene un instructivo para la limpieza y sanitización de la maquinaria.

### 4. REFERENCIAS

- Norma ISO TS / 22002-1 programas prerequisites de seguridad alimentaria. capítulo 11.

### 5. DISTRIBUCIÓN

Este documento se distribuye de la siguiente manera:

**5.1 Original:** archivo central de documentos (biblioteca electrónica) departamento de gestión de calidad e inocuidad.

**5.2 Copias:** Las copias autorizadas se establecen en el Inventario de documentos.

### 6. DEFINICIONES

- **Biopelículas:** un grupo de microorganismos, principalmente bacterias que crecen juntas en una matriz de polímeros secretados por los microorganismos.
- **Limpieza:** es la acción de eliminar partículas, basura, residuos, suciedad u objetos ajenos que se encuentran esparcidos o regados en un ambiente.
- **Sanitización:** es un procedimiento utilizado para tratar superficies que tienen contacto con los alimentos con el objetivo de destruir la mayoría de las bacterias y virus que causan enfermedades, reduce sustancialmente el número de otros organismos indeseados, no afecta adversamente al producto o su inocuidad para el consumidor, esta puede ser hecha con calor o con productos químicos.
- **Residuo:** conjunto de sustancias que quedan en el equipo después de la limpieza.

### 7. RESPONSABILIDADES

#### 7.1 Gerente de Producción

- Proveer los recursos necesarios para asegurar la debida limpieza y sanitización de los equipos.
- Coordinar la ejecución de la limpieza y sanitización de los equipos en las fechas programadas.

Continuación de la figura 42.

#### **7.2 Supervisor de producción**

- Programar la ejecución de la limpieza y sanitización de los equipos cada fin de mes con los auxiliares de limpieza a su cargo.

#### **7.3 Auxiliares de Limpieza**

- Realizar las actividades de limpieza y sanitización en base a este instructivo.

#### **7.4 Gestor de Calidad e Inocuidad**

- Coordinar las capacitaciones al personal involucrado sobre los lineamientos de este documento.

#### **7.5 Higiene y MIP**

- Abastecer al personal involucrado de los insumos necesarios para el cumplimiento de este instructivo.

### **8. DESARROLLO**

#### **8.1 Ubicación**

- 2do. Nivel del molino de trigo

#### **8.2 Zonas de Limpieza**

- Superficie de contacto directo con la materia prima
- Boquillas de salida

#### **8.3 Herramientas de desmontaje y montaje**

- alicate

#### **8.4 Materiales de limpieza**

- Desengrasante y limpiador (*Green solution*)
- Toalla desechable
- Papel para el secado (*Wypall*)
- Cepillos
- Escoba
- Atomizadores
- Espátula
- Brocha

Continuación de la figura 42.

### 8.5 Materiales sanitizantes

- *Whisper V* (solución de amonio cuaternario).

### 8.6 Equipo de protección personal

- Casco
- Lentes
- Mascarilla
- Guantes

### 8.7 Imagen del equipo



**Imagen No. 1.** Vista del espiral helicoidal

### 8.8 PROCEDIMIENTO DE DESMONTAJE

#### 8.8.1 Quitar seguros de plástico

- El procedimiento no tiene ninguna complejidad por ser un equipo de superficies expuesta a la intemperie por lo que únicamente con un alicate se quitan los seguros de plástico que tienen las boquillas de salida, se quitan las mangueras y se procede a llevar a cabo la limpieza y sanitización.

Continuación de la figura 42.



**Imagen No. 2. Ubicación de los seguros plásticos**

## **8.9 Procedimiento de limpieza**

### **8.9.1 Preparar la solución desengrasante y limpiadora de la siguiente manera:**

- Nota: se utilizara la concentración de limpieza media, establecida por el instructivo de uso del manual del proveedor Corporación CEK de Costa Rica S. A. para el producto *Green solution*
- Agregar en una cubeta un galón de agua potable
- Medir con una probeta de plástico 354 ml de solución *Green solution* y luego aplicarlo a la cubeta.
- Mezclar bien la solución con una paleta plástica.
- Llenar los recipientes atomizadores correspondientes al producto *Green solution*. (Este procedimiento se llevara a cabo fuera del molino)

### **8.9.2 Limpieza de superficie y boquillas de salida:**

- Con un cepillo plástico remover todo el polvo de la superficie.
- Con un cepillo plástico más pequeño remover el polvo de espacios donde no pudo realizarse de la mejor manera la retirada del polvo.
- Con una espátula raspar cualquier tipo de residuo que se observe
- Con una toalla introducirla lo más que se pueda en las boquillas para remover cualquier tipo de polvo.
- Con el sistema de aspiración, aspirar toda la superficie hasta que se observe una limpieza profunda.
- Atomizar toda la recámara con la solución del producto *Green solution* que se describió anteriormente.

Continuación de la figura 42.

- Esperar de 2 a 3 minutos, tiempo que permite que el producto reaccione.
- Restregar la superficie con una toalla desechable hasta observar una limpieza profunda.

#### **8.10 Procedimiento de sanitización**

- Preparar la solución de amonio cuaternario de la siguiente manera: En un recipiente con atomizador agregar 1 000 ml de agua y 2 ml de *Whisper V* (amonio cuaternario) y mezclar bien. Nota: se utilizara la concentración de 2 000 ppm de amonio cuaternario.
- Atomizar con la solución de amonio cuaternario las superficies de contacto directo con el producto (paredes de la recámara, marcos tamizadores y boquillas de salida).
- Utilizar un paño limpio para dejar completamente seca el área desinfectada.
- Realizar una inspección visual de la limpieza y sanitización
- Registrar las actividades de limpieza y sanitización en un respectivo formato (FR-HMIP-01)

**Nota:** Se utilizará amonio cuaternario para sanitizar debido a que estos compuestos son surfactantes catiónicos, tienen propiedades de humectación, reaccionan fuertemente en las paredes celulares de algunos microorganismos, son más efectivos que el cloro contra levaduras, mohos y microorganismos grampositivos como *Listeria monocytogenes*, son desinfectantes ambientales excelentes para los pisos, paredes, drenajes y equipos, no causan corrosión en los metales y son estables a temperaturas altas.

#### **8.11 Procedimiento de montaje**

- Colocar las mangueras a las boquillas de salida
- Colocar los seguros plásticos

#### **8.12 FRECUENCIA**

- La frecuencia de limpieza y sanitización del espiral helicoidal se llevara a cabo cada semana.

### **9. DOCUMENTOS RELACIONADOS.**

**9.1** Los documentos relacionados con el presente instructivo son:

- Plan maestro de limpieza y sanitización

Continuación de la figura 42.

## 10.ANEXOS

Anexo. 1. Espiral helicoidal ubicado en el segundo nivel




## 11. MODIFICACIONES EN EL DOCUMENTO

F ECHA	DESCRIPCIÓN DE LA MODIFICACIÓN

<b>Elaborado</b> Supervisor inocuidad	<b>por:</b> de	<b>Revisado por:</b> Gestor de calidad e inocuidad	<b>Autorizado</b> Gerente producción	<b>por:</b> de
---	-------------------	--	--	-------------------

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel 2013.

Figura 43. Instructivo del cimbría heid

	<b>INSTRUCTIVO LIMPIEZA Y SANITIZACIÓN DEL INTERIOR DEL CIMBRÍA HEID TRIARVEJON</b>	<b>Código:</b> IN-HM-008
		<b>Fecha de Emisión: Versión:</b> 01
<b>CALIDAD E INOCUIDAD</b>		<b>Página:</b> 170 de 414
<b>1. PROPÓSITO</b>		
Mantener la limpieza y sanitización del triarvejon utilizado en el proceso de selección y separación del trigo utilizado en elaboración de harina.		
<b>2. ALCANCE</b>		
Este instructivo aplica para el personal de limpieza de producción del molino de trigo para la realización de la limpieza y sanitización del triarvejon ubicado en el tercer nivel.		
<b>3. POLÍTICA</b>		
Grupo Centia está comprometido en asegurar la integridad del personal, instalaciones y principalmente la inocuidad de los alimentos elaborados, por lo que mantiene un instructivo para la limpieza y sanitización de la maquinaria.		
<b>4. REFERENCIAS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Norma ISO TS / 22002-1 programas prerequisites de seguridad alimentaria. capítulo 11.</li> </ul>		
<b>5. DISTRIBUCIÓN</b>		
Este documento se distribuye de la siguiente manera:		
<b>5.1 Original:</b> archivo central de documentos (biblioteca electrónica) departamento de gestión de calidad e inocuidad.		
<b>5.2 Copias:</b> Las copias autorizadas se establecen en el Inventario de documentos.		
<b>6. DEFINICIONES</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Triarvejon:</b> máquina utilizada para la selección y separación de todo tipo de semillas.</li> <li>• <b>Green solution:</b> es un desengrasante altamente concentrado, biodegradable y fácil de usar. No deja residuos, ni olores desagradables y es eficaz prácticamente para todos los usos de limpieza en procesamiento de alimentos e industria en general</li> </ul>		



Continuación de la figura 43.

<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b><u>Whisper V:</u></b> desinfectante sólido para drenajes con base en sales de amonio cuaternario, para industrias procesadoras de alimentos es un surfactante catiónico con propiedad de humectación que reacciona fuertemente en las paredes celulares de algunos microorganismos.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b><u>Limpieza:</u></b> es la acción de eliminar partículas, basura, residuos, suciedad u objetos ajenos que se encuentran esparcidos o regados en un ambiente.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b><u>Sanitización:</u></b> es un procedimiento utilizado para tratar superficies que tienen contacto con los alimentos con el objetivo de destruir la mayoría de las bacterias y virus que causan enfermedades, reduce sustancialmente el número de otros organismos indeseados, no afecta adversamente al producto o su inocuidad para el consumidor, esta puede ser hecha con calor o con productos químicos.</li> </ul>
<b>7. RESPONSABILIDADES</b>
<b>7.1 Gerente de Producción</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proveer los recursos necesarios para asegurar la debida limpieza y sanitización de los equipos.</li> <li>• Coordinar la ejecución de la limpieza y sanitización de los equipos en las fechas programadas.</li> </ul>
<b>7.2 Supervisor de producción</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programar la ejecución de la limpieza y sanitización de los equipos cada fin de mes con los auxiliares de limpieza a su cargo.</li> </ul>
<b>7.3 Auxiliares de Limpieza</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar las actividades de limpieza y sanitización en base a este instructivo.</li> </ul>
<b>7.4 Gestor de Calidad e Inocuidad</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coordinar las capacitaciones al personal involucrado sobre los lineamientos de este documento.</li> </ul>
<b>7.5 Higiene y MIP</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abastecer al personal involucrado de los insumos necesarios para el cumplimiento de este instructivo.</li> </ul>
<b>8. DESARROLLO</b>
<b>8.1 Ubicación del equipo</b>
tercer nivel del molino de trigo

Continuación de la figura 43.

<b>8.2 Zonas de Limpieza</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Superficies de la parte interior de la parte principal</li> <li>• Superficies de la parte interior de la parte secundaria</li> <li>• Tapaderas de la parte secundaria</li> </ul>
<b>8.3 Herramientas de desmontaje y montaje</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Juego de desarmadores</li> <li>• Llaves Stanley</li> <li>• Rach y juego de copas</li> </ul>
<b>8.4 Materiales de limpieza</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desengrasante y Limpiador (<i>Green solution</i>)</li> <li>• Toallas desechables</li> <li>• Papel para el secado (<i>Wypal</i>)</li> <li>• Cepillos</li> <li>• Escoba</li> <li>• Atomizadores</li> <li>• Espátula</li> <li>• Brocha</li> </ul>
<b>8.5 Materiales sanitizantes</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Whisper V</i> (solución de amonio cuaternario).</li> </ul>
<b>8.6 Equipo de protección personal</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Casco</li> <li>• Lentes</li> <li>• Mascarilla</li> <li>• Guantes</li> </ul>

Continuación de la figura 43.

<b>8.7 Imagen del equipo</b>

<b>Imagen No. 1.</b> Vista del triarvejon ubicado en el tercer nivel
<b>8.8 procedimiento de desmontaje</b>
<b>Nota:</b> la máquina debe estar detenida y sin alimentación de producto
<u>Parte principal:</u>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Se llevará a cabo un movimiento hacia arriba de la tapadera principal (color rojo y de forma medio cilíndrica)</li></ul>

Continuación de la figura 43.



**Imagen No. 2.** En la imagen A se observa el equipo con la puerta cerrada y en la imagen B el equipo con la puerta abierta.

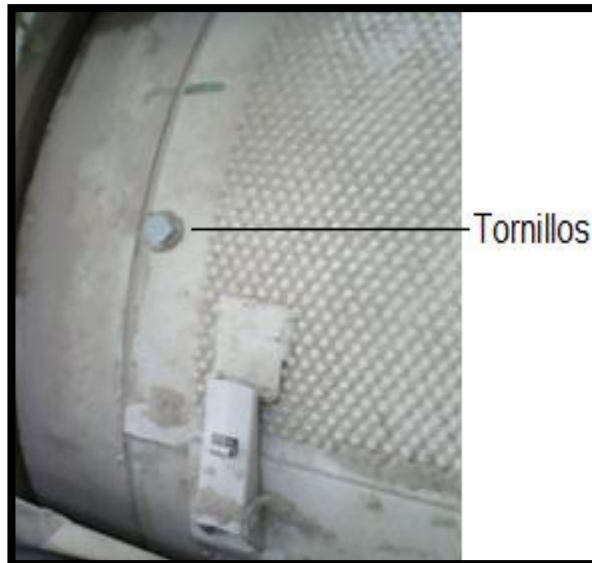
- Si se quiere llevar a cabo una limpieza profunda se llevara a cabo el siguiente proceso:
- Quitar los seguros de la cilindro tipo criba.



**Imagen No. 3.** Girando el cilindro se observara los seguros de ganchos como lo muestra la imagen.

- Quitar los tornillos utilizando rach, copas y llaves Stanley del cilindro tipo criba.

Continuación de la figura 43.

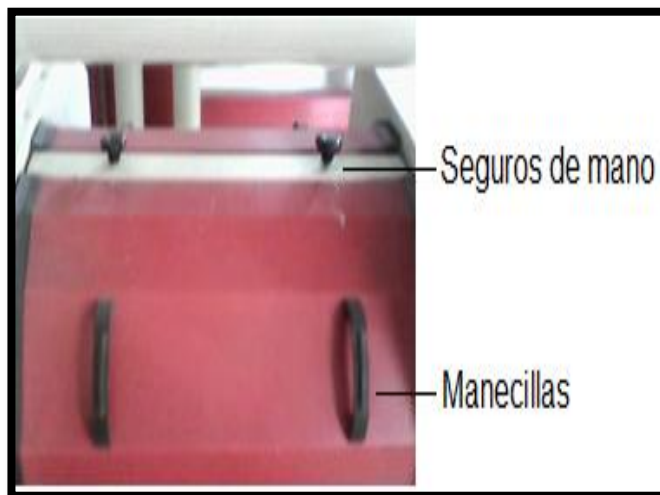


**Imagen No. 4.** Girando el cilindro se observará los tornillos como lo muestra la imagen estos se encuentran en ambos lados.

- Y retirar las mallas con el objetivo que se vea la parte interior.

Parte secundaria

- Desenroscar los seguros de mano tipo rosca ubicados en el centro de esta parte.



**Imagen No. 5.** Se observan la parte secundaria del equipo.

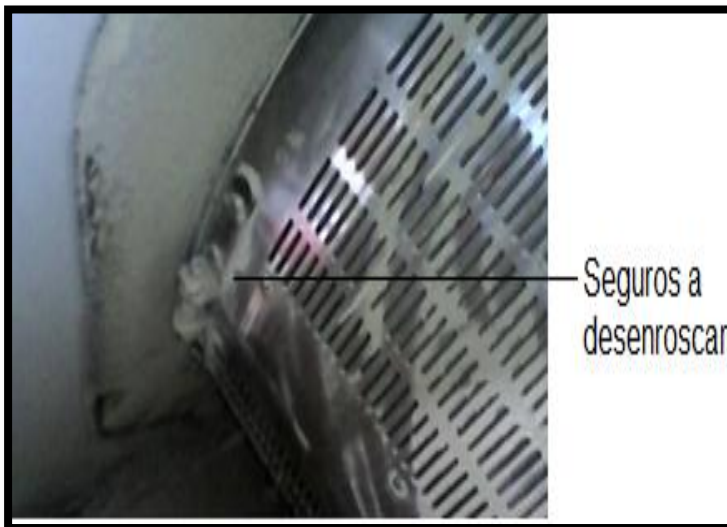
- Sujetar las tapaderas de color rojo y con un movimiento hacia atrás y luego hacia arriba retirar dichas tapaderas.

Continuación de la figura 43.



**Imagen No. 6.** Se observa la parte secundaria abierta.

- Si se quiere llevar a cabo una limpieza profunda se llevara a cabo el siguiente proceso:
- Quitar los seguros de rosca son las respectivas llaves Stanley



**Imagen No. 7.** Malla a retirar

- Sujetar las mallas tipo criba y retirarlas

Continuación de la figura 43.


<b>8.9 Procedimiento de Limpieza</b>
<b>8.9.1 Limpieza específica inicial</b>
<b>8.9.1.1 Preparar la solución desengrasante y limpiadora de la siguiente manera:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nota: se utilizará la concentración de limpieza media, establecida por el instructivo de uso del manual del proveedor Corporación CEK de costa rica S. A. para el producto <i>Green solution</i></li> <li>• Agregar en una cubeta un galón de agua potable</li> <li>• Medir con una probeta de plástico 354 ml de solución <i>Green solution</i> y luego aplicarlo a la cubeta.</li> <li>• Mezclar bien la solución con una paleta plástica.</li> <li>• Llenar los recipientes atomizadores correspondientes.</li> </ul>
<b>8.9.1.2 Limpieza de superficies interiores y tapaderas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Con el cepillo se procede a remover toda partícula de polvo de todas las partes de las superficies interiores del triarvejon y tapaderas</li> <li>• Verificar y observar detalladamente las biopelículas sobre las superficies mencionadas.</li> <li>• Utilizar una espátula pequeña para limpiar todos los lugares de difícil acceso (esquinas, uniones entre otras).</li> <li>• Remover cualquier tipo de residuo con el cepillo.</li> <li>• Para llevar a cabo este proceso es necesario ir girando el cilindro para poder limpiar toda la superficie del cilindro.</li> <li>• Se procede a friccionar con el movimiento más adecuado que considere el operario con una toalla todas las superficies correspondientes.</li> <li>• Si se quitaron las mallas se procede con una espátula a limpiar todo residuo que se encuentra en el interior.</li> <li>• Remover cualquier tipo de residuo con el cepillo.</li> </ul> <p><b>Nota:</b> tener cuidado con la malla de la parte secundaria ya que pueden tener filo las orillas de los agujeros.</p>
<b>8.9.2 Limpieza general final</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Con el equipo de aspiración aspirar todas las superficies mencionadas anteriormente hasta que se observe una limpieza profunda.</li> <li>• Con una toalla desechable realizar fricción de la forma más adecuada sobre todas las partes anteriormente mencionadas hasta observar que quede una limpieza profunda libre de cualquier tipo de residuo</li> <li>• Atomizar todas las partes con la solución del producto <i>Green solution</i> que se describió anteriormente</li> <li>• Esperar de 2 a 3 minutos, tiempo que permite que el producto reaccione.</li> </ul>

Continuación de la figura 43.

<ul style="list-style-type: none"> <li>Restregar la superficie con una toalla desechable hasta observar que todo quede completamente seco (con la técnica más adecuada que considere el operario).</li> </ul>
<p><b>8.10 Procedimiento de sanitización</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Preparar la solución de amonio cuaternario de la siguiente manera: En un recipiente con atomizador agregar 1 000 ml de Agua y 2 ml de <i>Whisper V</i> (amonio cuaternario) y mezclar bien. Nota: se utilizara la concentración de 2 000 ppm de amonio cuaternario</li> <li>Atomizar con la solución de amonio cuaternario las superficies de contacto directo con el producto.</li> <li>Utilizar un paño limpio para dejar completamente seca el área desinfectada.</li> <li>Realizar una inspección visual de la limpieza y sanitización</li> <li>Registrar las actividades de limpieza y sanitización en un respectivo formato (FR-HMIP-01)</li> </ul>
<p><b>Nota:</b> Se utilizará amonio cuaternario para Sanitizar debido a que estos compuestos son surfactantes catiónicos, tienen propiedades de humectación, reaccionan fuertemente en las paredes celulares de algunos microorganismos, son más efectivos que el cloro contra levaduras, mohos y microorganismos grampositivos como <i>Listeria monocytogenes</i>, son desinfectantes ambientales excelentes para los pisos, paredes, drenajes y equipos, no causan corrosión en los metales y son estables a temperaturas altas.</p>
<p><b>8.11 Procedimiento de montaje</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Si se quitó la malla de la parte secundaria colocarla y atornillar los seguros.</li> <li>Ensamblar las tapaderas en la barra central de la parte secundaria y apretar los seguros de mano.</li> <li>Si se quitó la criba del cilindro de la parte principal colocar los tornillos y aplicar el torque correspondiente.</li> <li>Colocar los seguros tipo gancho.</li> <li>Bajar la tapadera principal</li> </ul>
<p><b>8.12 Frecuencia</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>La frecuencia de limpieza y sanitización del triarvejon ubicado en el segundo nivel del molino de trigo, se llevará a cabo cada quince días y es necesario que el supervisor de molinería programe el equipo para que no haya flujo de entrada y se encuentre apagado.</li> </ul>
<p><b>9. DOCUMENTOS RELACIONADOS.</b></p>
<p><b>9.1</b> Los documentos relacionados con el presente instructivo son:</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Plan maestro de limpieza y sanitización</li> </ul>




Continuación de la figura 43.

<b>Anexo. 1. Malla ubicada en el interior de la parte secundaria del equipo</b>						
						
<b>10. CAMBIOS EN EL DOCUMENTO</b>						
<b>VERSIÓN</b>		<b>FECHA DEL CAMBIO</b>		<b>DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO</b>		
<b>Elaborado</b> Supervisor inocuidad	<b>por:</b> de	<b>Revisado</b> Gestor de calidad e inocuidad	<b>por:</b> de	<b>Autorizado</b> Gerente producción	<b>por:</b> de	

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel 2013.

Figura 44. **Instructivo para dosificadores de vitaminas**

	<b>INSTRUCTIVO LIMPIEZA Y SANITIZACIÓN INTERIOR DEL EQUIPO DE DOSIFICACION DE VITAMINAS</b>	<b>Código:</b> IN-HM-009
<b>CALIDAD E INOCUIDAD</b>		<b>Fecha de Emisión:</b>
		<b>Edición:</b> 01
		<b>Página:</b> 1 de 13

**1. PROPÓSITO**

Mantener la limpieza y sanitización del equipo de dosificación de vitaminas utilizado en el proceso de mezclado de fortificación vitamínico para la harina de trigo.

**2. ALCANCE**

Este instructivo aplica para el personal de limpieza de producción del molino de trigo para la realización de la limpieza y sanitización de los equipos de dosificación de vitaminas en el 3er. nivel del molino de trigo.

**3. POLÍTICA**

Grupo centia está comprometido en asegurar la integridad del personal, instalaciones y principalmente la inocuidad de los alimentos elaborados, por lo que mantiene un instructivo para la limpieza y sanitización de la maquinaria.

**4. REFERENCIAS**

- Norma ISO TS / 22002-1 programas prerequisites de seguridad alimentaria. capítulo 11.

**5. DISTRIBUCIÓN**

Este documento se distribuye de la siguiente manera:

**5.1 Original:** archivo central de documentos (biblioteca electrónica) departamento de gestión de calidad e inocuidad.

**5.2 Copias:** Las copias autorizadas se establecen en el Inventario de documentos.

Continuación de la figura 44.

## 6. DEFINICIONES

- **Tolva:** depósito con forma de cono invertido y abierto por abajo que facilita la adición de cualquier aditivo sólido granulométrico a la harina de trigo.
- **Dosificación:** implica establecer las proporciones apropiadas de cualquier tipo de material
- **Tornillo sinfín:** pieza mecánica destinada para el transporte de materiales, está compuesta por un eje cilíndrico, un aspa adherida a dicho eje en forma de espiral y la parte de recubrimiento la cual puede ser cilíndrica o cúbica, esta contiene el material a transportar y al momento de hacer girar el eje el aspa hace contacto directo con el material el cual es conducido desde el inicio al final del tornillo.
- **Green solution:** es un desengrasante altamente concentrado, biodegradable y fácil de usar. No deja residuos, ni olores desagradables, es eficaz para prácticamente todos los usos de limpieza.
- **Whisper V:** desinfectante sólido para superficies con base en sales de amonio cuaternario, para industrias procesadoras de alimentos.
- **Limpieza:** Es la acción de eliminar partículas, basura, residuos, suciedad u objetos ajenos que se encuentran esparcidos o regados en un ambiente.
- **Sanitización:** es un procedimiento utilizado para tratar superficies que tienen contacto con los alimentos con el objetivo de destruir la mayoría de las bacterias y virus que causan enfermedades, reduce sustancialmente el número de otros organismos indeseados, no afecta adversamente al producto o su inocuidad para el consumidor, esta puede ser hecha con calor o con productos químicos.
- **Residuo:** conjunto de sustancias que quedan en el equipo después de la limpieza.
- **POES:** procedimiento operativo estándar de sanitización.

## 7. RESPONSABILIDADES

### 7.1 Gerente de Producción

- Proveer los recursos necesarios para asegurar la debida limpieza y sanitización de los equipos.
- Coordinar la ejecución de la limpieza y sanitización de los equipos en las fechas programadas.

### 7.2 Supervisor de producción

- Programar la ejecución de la limpieza y sanitización de los equipos cada fin de mes con los auxiliares de limpieza a su cargo.

Continuación de la figura 44.

### **7.3 Auxiliares de Limpieza**

- Realizar las actividades de limpieza y sanitización en base a este instructivo.

### **7.4 Gestor de Calidad e Inocuidad**

- Coordinar las capacitaciones al personal involucrado sobre los lineamientos de este documento.

### **7.5 Higiene y MIP**

- Abastecer al personal involucrado de los insumos necesarios para el cumplimiento de este instructivo.

## **8. DESARROLLO**

### **8.1 Ubicación del equipo**

3er. Nivel del molino de trigo.

### **8.2 Zonas de Limpieza**

- Tapadera de tolva
- rejilla
- Tolva
- Recámara de transporte
- Tornillos sinfín
- Aspa de limpieza
- Tapadera de la recámara de salida
- Recámara de salida
- Tapón de hule

### **8.3 Herramientas de desmontaje y montaje**

- Juego de llaves Stanley
- Juego de copas Stanley
- Llaves hexagonales

### **8.4 Materiales de limpieza**

- Desengrasante y Limpiador (*Green solution*)
- Toalla desechable

Continuación de la figura 44.

- Papel para el secado (*Wypall*)
- Cepillos
- Escoba
- Atomizadores
- Espátula
- Brocha

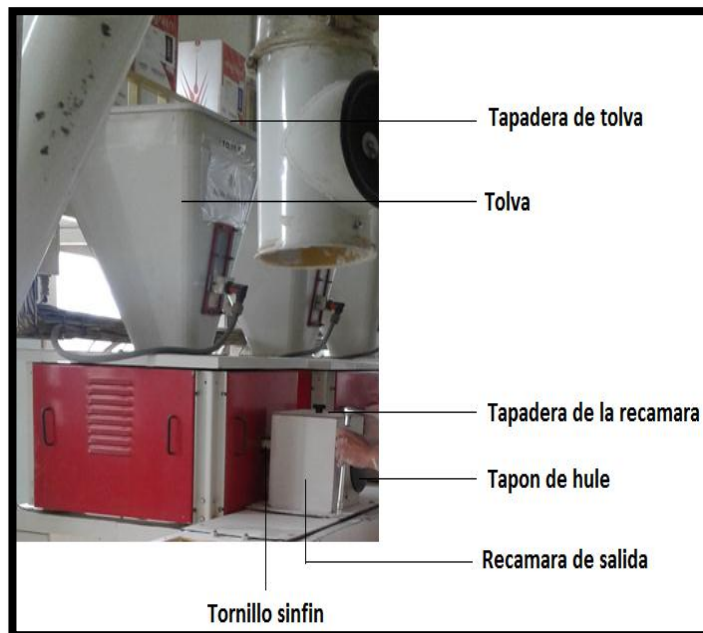
#### 8.5 Materiales sanitizantes

- *Whisper V* (solución de amonio cuaternario).

#### 8.6 Equipo de protección personal

- Casco
- Lentes
- Mascarilla
- Guantes

#### 8.7 Imagen del equipo



**Imagen No. 1.** Vista del equipo de dosificación de vitaminas para la harina de trigo

Continuación de la figura 44.

## 8.8 procedimiento de desmontaje

### 8.8.1 Quitar la tapadera y rejilla de la tolva

- Colocarse atrás del equipo de dosificación y subir las escaleras para ubicarse en la plataforma superior.
- Ubicados en la plataforma se procede a levantar la tapadera para luego dársela a otro operario ubicado en la parte inferior (este la colocara en un lugar que considere apropiado).
- Levantar la rejilla de hierro ubicada dentro de la tolva y dársela a otro operario ubicado en la parte inferior ( este la colocara en un lugar que considere apropiado)



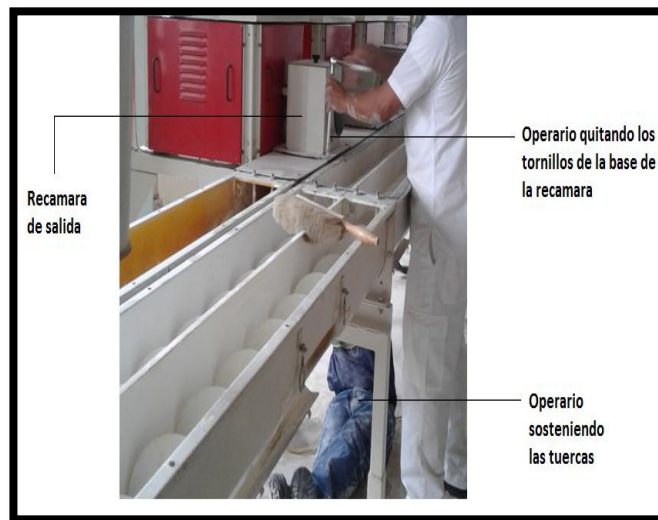
**Imagen No. 2.** Tapadera y rejilla de hierro ubicada en el interior de la tolva

### 8.8.2 Quitar la recámara de salida

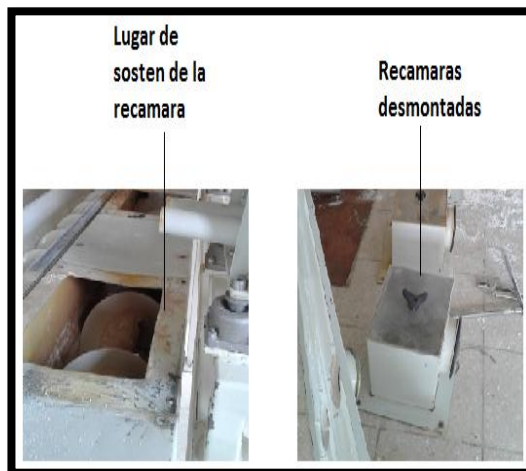
- Un operario sujetará por abajo las tuercas que sujetan los tornillos que mantiene la unión entre la recámara de salida y la tapadera del tornillo transportador.
- Un operario utilizará una copa y el respectivo rach para desatornillar los tornillos.

Continuación de la figura 44.

- Se quita la recámara con las manos y se coloca en un lugar donde no perjudique el proceso de limpieza.
- A la recámara quitarle la tapadera y el tapón de hule que está colocado a presión



**Imagen No.3.** Desmontaje de la recámara de salida



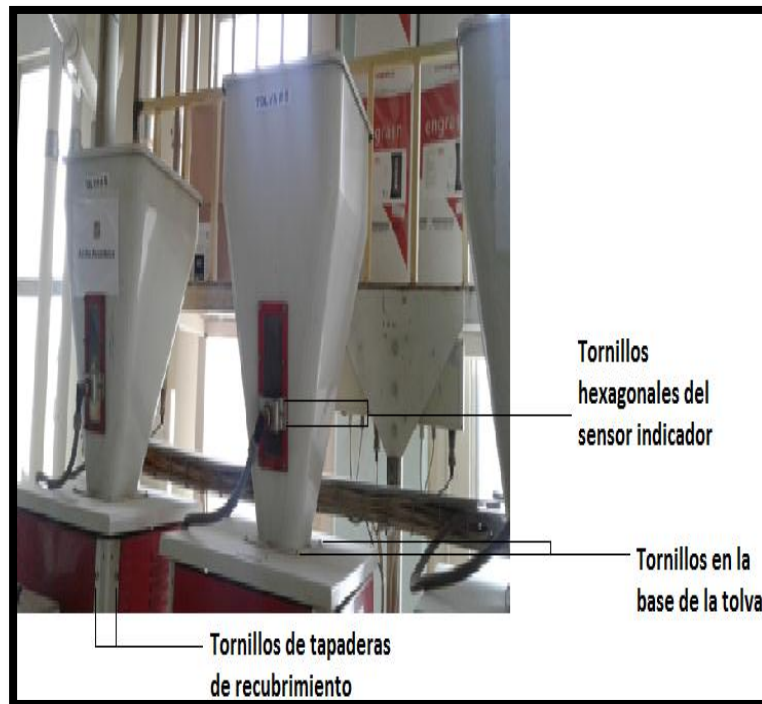
**Imagen No. 4.** Se observan las recámaras de salida desmontadas.

Continuación de la figura 44.

### 8.8.3 Quitar la tolva de la base

- Con una llave hexagonal según el tamaño del tornillo quitar el sensor indicador de producto.
- Según sea el tipo de tornillo utilizar una llave Stanley o un destornillador para quitar las cuatro tapaderas (color rojo) de recubrimiento de los cables eléctricos del equipo de dosificación.
- Ya quitadas las tapaderas se observarán las tuercas que sujetan los tornillos de la base de la tolva sujetarlos con la llave respectiva.
- Con una copa y el respectivo rach y una llave Stanley quitar los tornillos de la base de la tolva.

**Nota:** al momento de quitar la tolva se observara la recámara de transporte como se observa en la figura No. 7. Inciso A.



**Imagen No. 5.** Tornillos a quitar para el desmontaje y montaje para la limpieza y sanitización



Continuación de la figura 44.

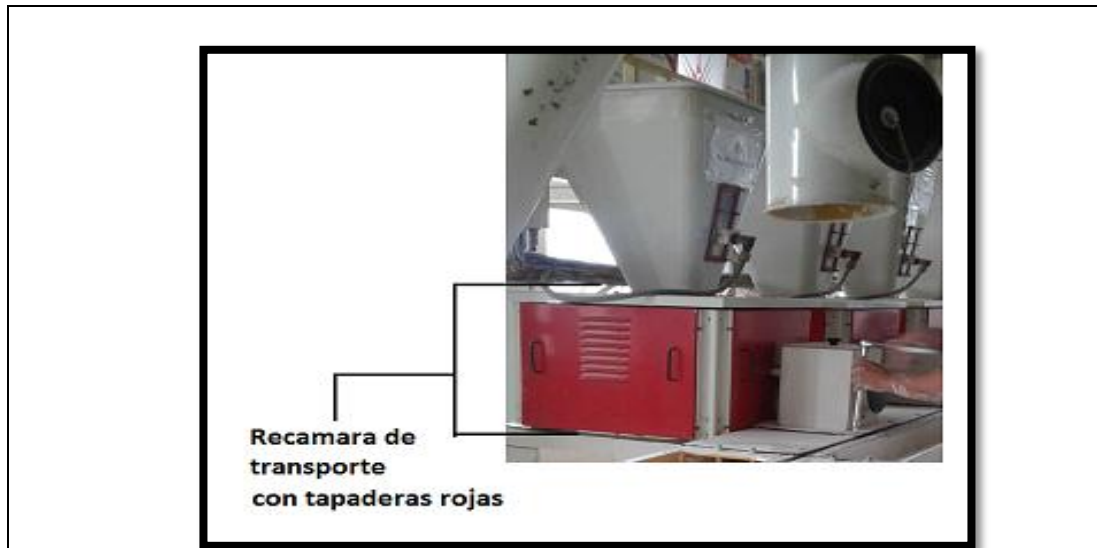


Imagen No.6. Vista exterior de la recámara de transporte con tapaderas de recubrimiento.

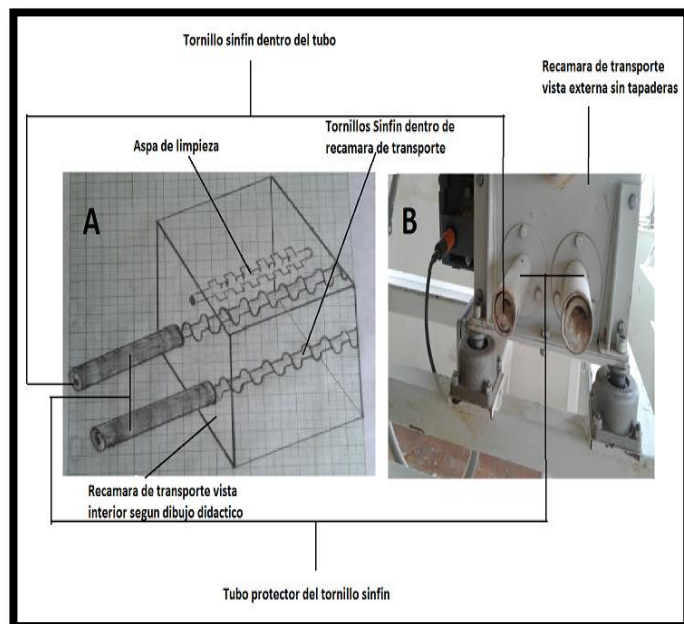
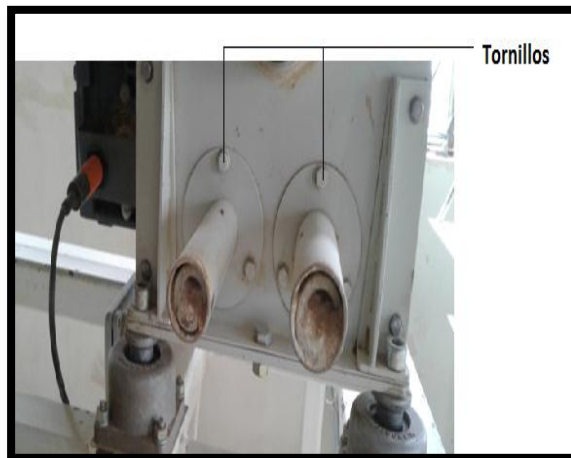


Imagen No. 7. A) se observa el dibujo didáctico de cómo quedará la recámara de transporte interiormente esta cuenta con dos tornillos sinfín y un aspa de limpieza. B) imagen exterior de cómo se observan los tubos que cubren los tornillos sinfín.

Continuación de la figura 44.

#### 8.8.4 Quitar tubo protector del tornillo sinfín

- Con una copa y el respectivo rach o una llave Stanley quitar los tornillos de la base del tubo.



**Imagen No. 8.** En la imagen se observan los tornillos a quitar

### 8.9 Procedimiento de Limpieza

#### 8.9.1 Limpieza específica inicial

##### 8.9.1.1 Preparar la solución desengrasante y limpiadora de la siguiente manera:

- Nota: se utilizará la concentración de limpieza media, establecida por el instructivo de uso del manual del proveedor Corporación CEK de Costa Rica S. A. para el producto *Green solution*
- Agregar en una cubeta un galón de agua potable
- Medir con una probeta de plástico 354 ml de solución *Green solution* y luego aplicarlo a la cubeta.
- Mezclar bien la solución con una paleta plástica.
- Llenar los recipientes atomizadores correspondientes.

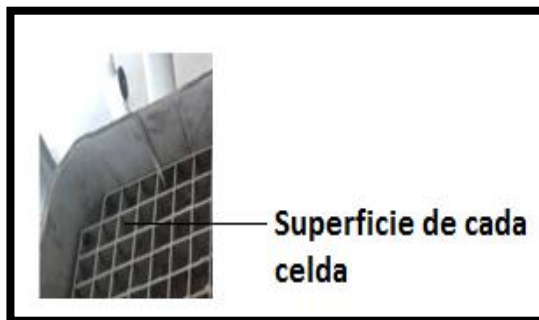
##### 8.9.1.2 Limpieza de tapadera

- Verificar si la tapadera tiene biopelículas sobre las superficies observando detalladamente.
- Si se encuentran biopelículas proceder a raspar con la espátula de metal correspondiente (si es necesario)
- Se retira cualquier tipo de polvo con el cepillo de ambas caras de la tapadera.

Continuación de la figura 44.

#### **8.9.1.3 Limpieza de rejilla de hierro**

- Con el cepillo se procede a remover toda partícula de polvo.
- Se enrolla una toalla limpia sobre los dedos medio e índice y se procede hacer movimiento de abajo hacia arriba en cada superficie de cada celda de la rejilla.



**Imagen No. 9.** Vista de las superficies de cada celda de la rejilla de hierro

#### **8.9.1.4 Limpieza de la tolva**

- Remover cualquier tipo de polvo que se encuentre en las superficies interiores de las tolvas con el cepillo.
- Con una espátula raspar las cuatro paredes de las tolvas eliminando cualquier tipo de biopelículas. (si se considera necesario)
- Remover cualquier tipo de polvo de nuevo con el cepillo si se llevó a cabo el raspado.
- Con el equipo de aspiración aspirar todo tipo de residuo que haya quedado.

#### **8.9.1.5 Limpieza de recámara de transporte**

- Con un cepillo pequeño remover cualquier tipo de polvo.
- Con un cepillo pequeño raspar las superficies de los tonillos sinfín y el aspa de limpieza.
- Aspirar todo tipo de residuo que se encuentre en la recámara.
- Con la espátula raspar todas las superficies de la recámara.
- Con un cepillo remover cualquier tipo de polvo.
- Aspirar todo tipo de residuo.

#### **8.9.1.6 Limpieza de recámara de salida**

- Con un cepillo pequeño remover cualquier tipo de polvo de la tapadera, superficies de la recámara y tapón de hule.

Continuación de la figura 44.

- Con la espátula raspar todas las superficies de la recámara y la tapadera si es necesario
- Remover nuevamente cualquier tipo de residuo con el cepillo.

Nota: este procedimiento también se llevara a cabo para la parte de la tapadera del tornillo transportador donde se sostiene la recámara.



**Imagen No. 10.** Lugar donde se asienta la recámara.

#### **8.9.2 Limpieza general final**

- Con el equipo de aspiración aspirar todas las superficies mencionadas anteriormente hasta que se observe una limpieza profunda.
- Con una toalla desechable realizar fricción de la forma más adecuada sobre todas las partes anteriormente mencionadas hasta observar que quede una limpieza profunda libre de cualquier tipo de residuo
- Atomizar todas las partes con la solución del producto *Green solution* que se describió anteriormente
- Esperar de 2 a 3 minutos, tiempo que permite que el producto reaccione.
- Restregar la superficie con una toalla desechable hasta observar que todo quede completamente seco (con la técnica más adecuada que considere el operario).

#### **8.10 Procedimiento de sanitización**

- Preparar la solución de amonio cuaternario de la siguiente manera: En un recipiente con atomizador agregar 1 000 ml de Agua y 2 ml de *Whisper V* (amonio cuaternario) y mezclar bien. Nota: se utilizara la concentración de 2 000 ppm de amonio cuaternario.

Continuación de la figura 44.

- Atomizar con la solución de amonio cuaternario las superficies de contacto directo con el producto.
- Utilizar un paño limpio para dejar completamente seca el área desinfectada.
- Realizar una inspección visual de la limpieza y sanitización
- Registrar las actividades de limpieza y sanitización en un respectivo formato (FR-HMIP-01)

**Nota:** Se utilizará amonio cuaternario para sanitizar debido a que estos compuestos son surfactantes catiónicos, tienen propiedades de humectación, reaccionan fuertemente en las paredes celulares de algunos microorganismos, son más efectivos que el cloro contra levaduras, mohos y microorganismos grampositivos como *listeria monocytogenes*, son desinfectantes ambientales excelentes para los pisos, paredes, drenajes y equipos, no causan corrosión en los metales y son estables a temperaturas altas.

#### 8.11 Procedimiento de montaje

- Verificar por medio de la observación que no se encuentre ningún objeto no correspondiente al interior de la recámara de transporte.
- Ensamblar la tolva observando que los agujeros de la base ajusten con los de la recámara de transporte.
- Colocar los tornillos.
- Colocar el sensor indicador de producto
- Colocar las tapaderas de recubrimiento de los cables eléctricos de del equipo.
- Ensamblar la recámara de salida observando que los agujeros de la base ajusten con los de la tapadera del tornillo transportador.
- Colocarle el tapón de hule y la tapadera a la recámara de salida.
- Colocar la rejilla de hierro a la tolva.
- Y por ultimo colocarle la tapadera a la tolva.

#### 8.12 FRECUENCIA

- La frecuencia de limpieza y sanitización del equipo dosificador de vitaminas, se llevará a cabo mensualmente y es necesario que el proceso de producción se encuentre detenido para evitar contaminación o alteración al producto, además es importante tener una buena programación de producción para que las tolvas se encuentren vacías.

### 9. DOCUMENTOS RELACIONADOS.

9.1 Los documentos relacionados con el presente instructivo son:

- Plan maestro de limpieza y sanitización

Continuación de la figura 44.

## 10. ANEXOS

### Anexo. No. 1. Vista del equipo dosificador de vitaminas




## 11. MODIFICACIONES EN EL DOCUMENTO

FECHA	DESCRIPCIÓN DE LA MODIFICACIÓN

<b>Elaborado por:</b> Supervisor de inocuidad	<b>Revisado por:</b> Gestor de calidad e inocuidad	<b>Autorizado por:</b> Gerente de producción
---	--	--

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel 2013.

Figura 45. Instructivo para sasoras

	<b>INSTRUCTIVO</b> <b>LIMPIEZA Y SANITIZACIÓN</b> <b>INTERIOR DE SASORAS</b>	<b>Código:</b> IN-HM-010
		<b>Fecha de Emisión:</b> <b>Versión:</b> 01
<b>CALIDAD</b> <b>INOCUIDAD</b>	<b>E</b>	<b>Página 1</b> de 12

**1. PROPÓSITO**

Mantener la limpieza y sanitización de las sasoras utilizadas en el proceso de cernido de purificación de harinas trigo.

**2. ALCANCE**

Este instructivo aplica para el personal de limpieza de producción del molino de trigo para la realización de la limpieza y sanitización de las sasoras 1,2 y 3 ubicadas en el tercer nivel.

**3. POLÍTICA**

Grupo centia está comprometido en asegurar la integridad del personal, instalaciones y principalmente la inocuidad de los alimentos elaborados, por lo que mantiene un instructivo para la limpieza y sanitización de la maquinaria.

**4. REFERENCIAS**

- Norma ISO TS / 22002-1 programas prerequisites de seguridad alimentaria. Capítulo 11.

**5. DISTRIBUCIÓN**

Este documento se distribuye de la siguiente manera:

**5.1 Original:** archivo central de documentos (biblioteca electrónica) departamento de gestión de calidad e inocuidad.

**5.2 Copias:** Las copias autorizadas se establecen en el Inventario de documentos.

**6. DEFINICIONES**

- **Sasora:** equipo vibrador y cernidor de material granulométrico muy pequeño
- **Green Solution:** es un desengrasante altamente concentrado, biodegradable y fácil de usar. No deja residuos, ni olores desagradables y es eficaz prácticamente para todos los usos de limpieza en procesamiento de alimentos e industria en general

Continuación de la figura 45.

- **Whisper V:** desinfectante sólido para drenajes con base en sales de amonio cuaternario, para industrias procesadoras de alimentos es un surfactante catiónico con propiedad de humectación que reacciona fuertemente en las paredes celulares de algunos microorganismos.
- **Limpieza:** es la acción de eliminar partículas, basura, residuos, suciedad u objetos ajenos que se encuentran esparcidos o regados en un ambiente.
- **Sanitización:** es un procedimiento utilizado para tratar superficies que tienen contacto con los alimentos con el objetivo de destruir la mayoría de las bacterias y virus que causan enfermedades, reduce sustancialmente el número de otros organismos indeseados, no afecta adversamente al producto o su inocuidad para el consumidor, esta puede ser hecha con calor o con productos químicos.

## 7. RESPONSABILIDADES

### 7.1 Gerente de Producción

- Proveer los recursos necesarios para asegurar la debida limpieza y sanitización de los equipos.
- Coordinar la ejecución de la limpieza y sanitización de los equipos en las fechas programadas.

### 7.2 Supervisor de producción

- Programar la ejecución de la limpieza y sanitización de los equipos cada fin de mes con los auxiliares de limpieza a su cargo.

### 7.3 Auxiliares de Limpieza

- Realizar las actividades de limpieza y sanitización en base a este instructivo.

### 7.4 Gestor de Calidad e Inocuidad

- Coordinar las capacitaciones al personal involucrado sobre los lineamientos de este documento.

### 7.5 Higiene y MIP

- Abastecer al personal involucrado de los insumos necesarios para el cumplimiento de este instructivo.

## 8. DESARROLLO

### 8.1 Ubicación del equipo

Tercer nivel del molino de trigo satoras 1,2 y 3



Continuación de la figura 45.

### **8.2 Zonas de Limpieza**

- Cubiertas de plexiglás
- Apartados de las mallas
- Recámaras de caídas
- Recámaras de entradas
- Superficies interiores

### **8.3 Herramientas de desmontaje y montaje**

- No aplica

### **8.4 Materiales de limpieza**

- Desengrasante y Limpiador (*Green solution*)
- Toallas desechables
- Papel para el secado (*Wypall*)
- Cepillos
- Escoba
- Atomizadores
- Espátula
- Brocha

### **8.5 Materiales sanitizantes**

- *Whisper V* (solución de amonio cuaternario).

### **8.6 Equipo de protección personal**

- Casco
- Lentes
- Mascarilla
- Guantes

### **8.7 Imagen del equipo**

Continuación de la figura 45.



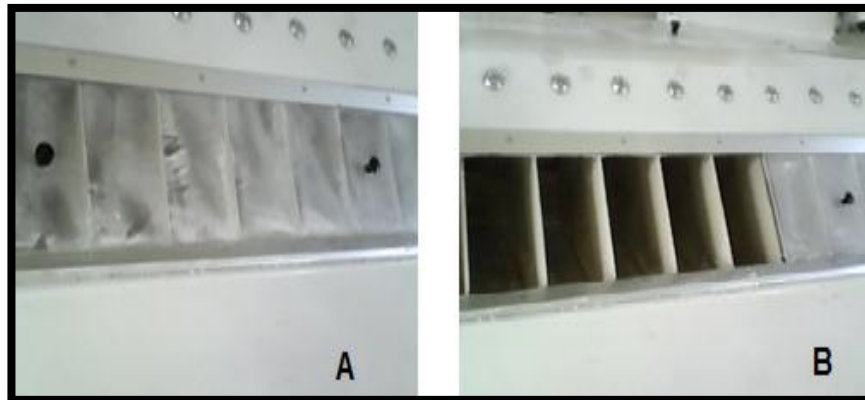
**Imagen No. 1.** Vista de las sadoras ubicadas en el tercer nivel

### 8.8 procedimiento de desmontaje

**Nota:** la máquina debe estar detenida y sin alimentación de producto

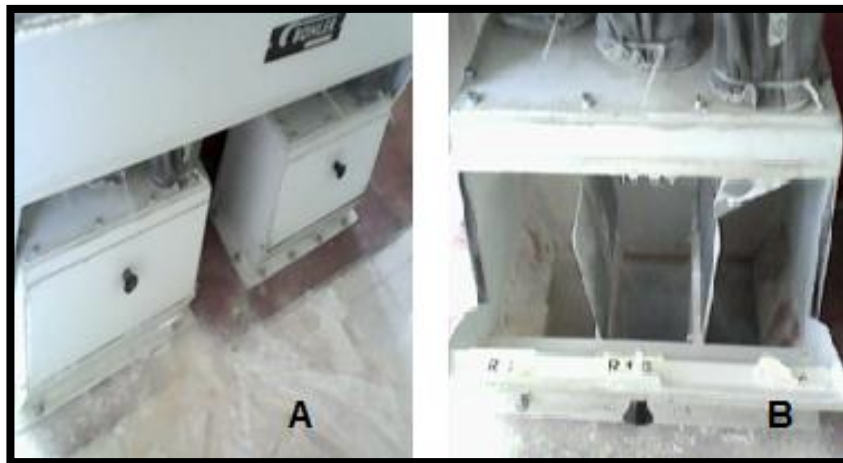
- Quitar el plexiglás de recubrimiento de los apartados de clasificación de harina sosteniéndolo de los dos sujetadores.

Continuación de la figura 45.



**Imagen No. 2.** La imagen A detalla el plexiglás en su lugar y la imagen B después de quitar el plexiglás como se observan los apartados.

- Abrir las tapaderas de las caídas de clasificación de harina con movimiento hacia abajo a través del sujetador.



**Imagen No. 3.** La imagen A detalla las recámaras de caída cerradas y la imagen B las recámaras con la tapaderas abiertas

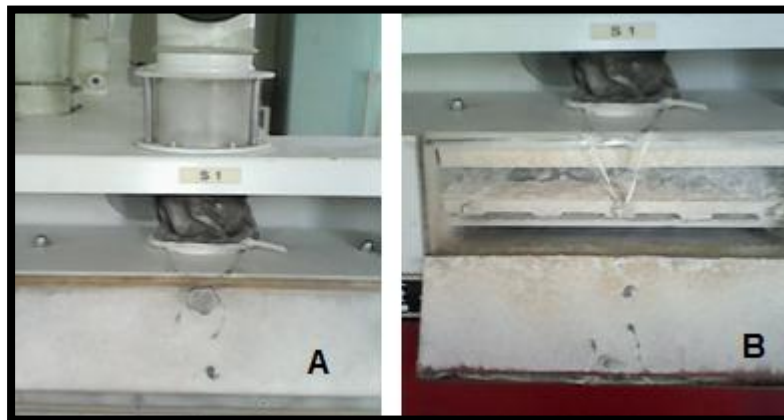
- Sacar las mallas clasificadoras de la siguiente forma:
- Levantar el sujetador.
- Girar hacia arriba el sujetador.
- Jalar con mucho cuidado el sujetador y se observara el enganche de cada malla las cuales irán saliendo cada vez que se jale cada enganche.

Continuación de la figura 45.



**Imagen No. 4.** A) sujetadores de las mallas B) sujetador levantado C) sujetador girado hacia arriba D) sacado de las mallas, es importante mencionar que según el largo de la purificadora así será el numero de enganches de mallas que tendrá y se sacaran una por una con el respectivo cuidado.

- Abrir las tapaderas de entradas de harina hacia las mallas clasificadoras con movimiento hacia abajo a través del sujetador.



**Imagen No. 5.** A) Recámara de entrada de harina cerrada B) recámara de entrada de harina abierta.

## 8.9 Procedimiento de Limpieza

### 8.9.1 Limpieza especifica inicial

#### 8.9.1.1 Preparar la solución desengrasante y limpiadora de la siguiente manera:

- Nota: se utilizará la concentración de limpieza media, establecida por el instructivo de uso del manual del proveedor Corporación CEK de costa rica S. A. para el producto *Green solution*

Continuación de la figura 45.

- Agregar en una cubeta un galón de agua potable
- Medir con una probeta de plástico 354 ml de solución *Green solution* y luego aplicarlo a la cubeta.
- Mezclar bien la solución con una paleta plástica.
- Llenar los recipientes atomizadores correspondientes.

#### **8.9.1.2 Limpieza de cubiertas de plexiglás**

- Con el cepillo se procede a remover toda partícula de polvo que tengan las tapaderas en ambos lados.
- Verificar y observar detalladamente las biopelículas sobre las superficies mencionadas.
- Si existen removerlas con una espátula.
- Se procede a friccionar con el movimiento más adecuado que considere el operario con una toalla las superficies correspondientes.

#### **8.9.1.3 Limpieza de apartados de las mallas**

- Estos son apartados los cuales tienen harina pegada a la superficie por lo que se procede a raspar con una espátula este material.
- Con el cepillo se procede a remover toda partícula de polvo que tengan las superficies
- Verificar y observar detalladamente las biopelículas sobre las superficies mencionadas.
- Si existen removerlas con una espátula.
- Se procede a friccionar con el movimiento más adecuado que considere el operario con una toalla las superficies correspondientes.

#### **8.9.1.4 Recámara de caídas y entradas**

- Estas recámaras tienen en la superficie tienen pegada harina compactada por lo que se procede a raspar con una espátula pequeña
- Con el cepillo se procede a remover toda partícula de polvo que tengan las superficies
- Verificar y observar detalladamente las biopelículas sobre las superficies mencionadas.
- Si existen removerlas con una espátula.
- Se procede a friccionar con el movimiento más adecuado que considere el operario con una toalla las superficies correspondientes.

#### **8.9.1.5 Mallas tamizadoras**

- Con una brocha remover el polvo de cada marco.
- Ajustar la salida de aire comprimido y utilizarlo para remover las últimas capas de polvo.
- Nota: la vista de las superficies se observan en las imágenes del proceso de

Continuación de la figura 45.

desmontaje.

#### **8.9.1.6 Superficies interiores**

- Con el cepillo se procede a remover toda partícula de polvo de todas las partes de las superficies interiores de la zaranda.
- Verificar y observar detalladamente las biopelículas y harina compactada sobre las superficies mencionadas.
- Utilizar una espátula pequeña para limpiar todos los lugares de difícil acceso (esquinas, uniones entre otras).
- Se procede a friccionar con el movimiento más adecuado que considere el operario con una toalla a todas las superficies correspondientes.



**Imagen No. 6.** Vista de las superficies interiores a limpiar

#### **8.9.2 Limpieza general final**

- Con el equipo de aspiración aspirar todas las superficies mencionadas anteriormente hasta que se observe una limpieza profunda.
- Con una toalla desechable realizar fricción de la forma más adecuada sobre todas las partes anteriormente mencionadas hasta observar que quede una limpieza profunda libre de cualquier tipo de residuo
- Atomizar todas las partes con la solución del producto *Green solution* que se describió anteriormente
- Esperar de 2 a 3 minutos, tiempo que permite que el producto reaccione.

Continuación de la figura 45.

- Restregar la superficie con una toalla desechable hasta observar que todo quede completamente seco (con la técnica más adecuada que considere el operario).

#### **8.10 Procedimiento de sanitización**

- Preparar la solución de amonio cuaternario de la siguiente manera: En un recipiente con atomizador agregar 1000 ml de Agua y 2 ml de *Whisper V* (amonio Cuaternario) y mezclar bien. Nota: se utilizara la concentración de 2000 ppm de amonio cuaternario
- Atomizar con la solución de Amonio cuaternario las superficies de contacto directo con el producto.
- Utilizar un paño limpio para dejar completamente seca el área desinfectada.
- Realizar una inspección visual de la limpieza y sanitización
- Registrar las actividades de limpieza y sanitización en un respectivo formato (FR-HMIP-01)

**Nota:** Se utilizará amonio cuaternario para Sanitizar debido a que estos compuestos son surfactantes catiónicos, tienen propiedades de humectación, reaccionan fuertemente en las paredes celulares de algunos microorganismos, son más efectivos que el cloro contra levaduras, mohos y microorganismos grampositivos como *listeria monocytogenes*, son desinfectantes ambientales excelentes para los pisos, paredes, drenajes y equipos, no causan corrosión en los metales y son estables a temperaturas altas.

#### **8.11 Procedimiento de montaje**

- Colocar las mallas tamizadoras enganchándolas una por una e ir empujándolas hacia adentro (colocar todas las filas)
- Llevar a cabo el procedimiento inverso de lo detallado en el desmontaje de mallas con el sujetador.
- Subir las tapaderas de las recámaras.
- Colocar las tapaderas de plexiglás.

#### **8.12 Frecuencia**

- La frecuencia de limpieza y sanitización de las savoras ubicadas en el tercer nivel del molino de trigo, se llevará a cabo mensualmente y es necesario que el proceso de producción se encuentre detenido para evitar contaminación o alteración al producto.

Continuación de la figura 45.

## 9. DOCUMENTOS RELACIONADOS.

9.1 Los documentos relacionados con el presente instructivo son:

- Plan maestro de limpieza y sanitización

## 10. ANEXOS

**Anexo. 1.** Vista interior de la harina compactada en las superficies de los apartados de las mallas



## 11. CAMBIOS EN EL DOCUMENTO


FECHA DEL CAMBIO	DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO

<b>Elaborado</b> Supervisor inocuidad	<b>por:</b> de	<b>Revisado</b> Gestor de calidad e inocuidad	<b>por:</b> de	<b>Autorizado</b> Gerente producción	<b>por:</b> de
---	-------------------	---	-------------------	--	-------------------

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel 2013.



Figura 46. Instructivo para la zaranda

 <b>CALIDAD E INOCUIDAD</b>	<b>INSTRUCTIVO</b> <b>LIMPIEZA Y SANITIZACIÓN</b> <b>INTERIOR DE LA ZARANDA</b>	<b>Código:</b> IN-HM-011
		<b>Fecha de Emisión:</b> <b>Versión:</b> 01 <b>Página</b> 1 de 9
<b>1. PROPÓSITO</b> <p>Mantener la limpieza y sanitización de la zaranda utilizada en el proceso de clasificación y separación de la materia prima utilizada en elaboración de harina de trigo.</p>		
<b>2. ALCANCE</b> <p>Este instructivo aplica para el personal de limpieza de producción del molino de trigo para la realización de la limpieza y sanitización de la zaranda ubicada en el tercer nivel.</p>		
<b>3. POLÍTICA</b> <p>Grupo centia está comprometido en asegurar la integridad del personal, instalaciones y principalmente la inocuidad de los alimentos elaborados, por lo que mantiene un instructivo para la limpieza y sanitización de la maquinaria.</p>		
<b>4. REFERENCIAS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Norma ISO TS / 22002-1 programas prerequisites de seguridad alimentaria. capítulo 11.</li> </ul>		
<b>5. DISTRIBUCIÓN</b> <p>Este documento se distribuye de la siguiente manera:</p> <p><b>5.1 Original:</b> archivo central de documentos (biblioteca electrónica) departamento de gestión de calidad e inocuidad.</p> <p><b>5.2 Copias:</b> las copias autorizadas se establecen en el inventario de documentos.</p>		
<b>6. DEFINICIONES</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>zaranda:</b> equipó utilizado para cernir o cribar que está compuesto por un arco o un marco al cual está asegurada una tela metálica agujerada con el fin de separar lo más fino de la materia prima a utilizar.</li> <li>• <b>Green solution:</b> Es un desengrasante altamente concentrado, biodegradable y fácil de usar. No deja residuos, ni olores desagradables y es eficaz prácticamente para todos los usos de limpieza en procesamiento de alimentos e industria en general</li> </ul>		

Continuación de la figura 46.

- Whisper V: desinfectante sólido para drenajes con base en sales de amonio cuaternario, para industrias procesadoras de alimentos es un surfactante catiónico con propiedad de humectación que reacciona fuertemente en las paredes celulares de algunos microorganismos.
- Limpieza: es la acción de eliminar partículas, basura, residuos, suciedad u objetos ajenos que se encuentran esparcidos o regados en un ambiente.
- Sanitización: es un procedimiento utilizado para tratar superficies que tienen contacto con los alimentos con el objetivo de destruir la mayoría de las bacterias y virus que causan enfermedades, reduce sustancialmente el número de otros organismos indeseados, no afecta adversamente al producto o su inocuidad para el consumidor, esta puede ser hecha con calor o con productos químicos.

## **7. RESPONSABILIDADES**

### **7.1 Gerente de Producción**

- Proveer los recursos necesarios para asegurar la debida limpieza y sanitización de los equipos.
- Coordinar la ejecución de la limpieza y sanitización de los equipos en las fechas programadas.

### **7.2 Supervisor de producción**

- Programar la ejecución de la limpieza y sanitización de los equipos cada fin de mes con los auxiliares de limpieza a su cargo.

### **7.3 Auxiliares de Limpieza**

- Realizar las actividades de limpieza y sanitización en base a este instructivo.

### **7.4 Gestor de Calidad e Inocuidad**

- Coordinar las capacitaciones al personal involucrado sobre los lineamientos de este documento.

### **7.5 Higiene y MIP**

- Abastecer al personal involucrado de los insumos necesarios para el cumplimiento de este instructivo.

Continuación de la figura 46.

## **8. DESARROLLO**

### **8.1 Ubicación del equipo**

Tercer nivel del molino de trigo

### **8.2 Zonas de limpieza**

- Superficies interiores de la zaranda
- Marcos tamizadores

### **8.3 Herramientas de desmontaje y montaje**

- Juego de desarmadores
- Llaves Stanley
- Rach y juego de copas
- Llaves hexagonales de manos

### **8.4 Materiales de limpieza**

- Desengrasante y Limpiador (Green Solution)
- Toallas desechables
- Papel para el secado (Wypall)
- Cepillos
- Escoba
- Atomizadores
- Espátula
- Brocha

### **8.5 Materiales sanitizantes**

- Whisper V (Solución de Amonio Cuaternario).

### **8.6 Equipo de protección personal**

- Casco
- Lentes
- Mascarilla
- Guantes

Continuación de la figura 46.

### 8.7 Imagen del equipo



Fuente: Vista de la zaranda ubicada en el tercer nivel.

### 8.8 procedimiento de desmontaje

Nota: la máquina debe estar detenida y sin alimentación de producto

- Quitar el sistema de presión jalando hacia abajo el seguro de la entrada de aire (este se encuentra ubicado en el centro de la parte inferior de donde se quitaran los marcos tamizadores).

Continuación de la figura 46.



Fuente: Jalar hacia abajo el seguro de la entrada de aire.

- Con la respectiva fuerza se jalaran los marcos tamizadores sujetándolos de la manecilla de sostenimiento, es recomendable que se encuentre dos operarios para realizar esta actividad.



Figura 3. Se observa la superficie de uno de los marcos tamizadores.

- Con una llave hexagonal del respectivo tamaño se quitara la barra metálica que se encuentra ubicada en el centro de la entrada de la recámara (esto para tener un mejor espacio para limpiar en el interior).

Continuación de la figura 46.

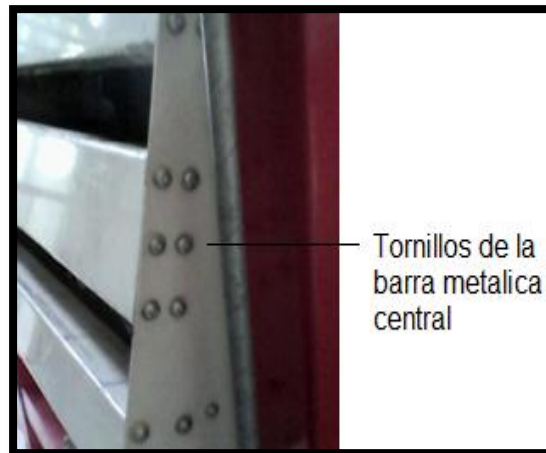


Figura. 4. Se observan los seis tornillos a quitar estos se encuentra en ambos lados laterales.

## 8.9 Procedimiento de Limpieza

### 8.9.1 Limpieza especifica inicial

#### 8.9.1.1 Preparar la solución desengrasante y limpiadora de la siguiente manera:

- Nota: se utilizara la concentración de limpieza media, establecida por el instructivo de uso del manual del proveedor Corporación CEK de costa rica S. A. para el producto GREEN SOLUTION
- Agregar en una cubeta un galón de agua potable
- Medir con una probeta de plástico 354 ml de solución GREEN SOLUTION y luego aplicarlo a la cubeta.
- Mezclar bien la solución con una paleta plástica.
- Llenar los recipientes atomizadores correspondientes.

#### 8.9.1.2 Limpieza de los marcos tamizadores

- Con el cepillo plástico se procede a remover toda partícula de polvo que se encuentre en la malla metálica.
- Verificar y observar detalladamente material vegetal trabado en las mallas.
- Con las manos quitar cualquier material que se encuentra trabado en las mallas
- Si es necesario pasar el cepillo metálico hasta obtener una limpieza profunda.

Continuación de la figura 46.

- Se procede a friccionar con el movimiento más adecuado que considere el operario con una toalla a todas las superficies correspondientes.

### 8.9.1.3 Limpieza de superficies interiores

- Con el cepillo se procede a remover toda partícula de polvo de todas las partes de las superficies interiores de la zaranda.
- Verificar y observar detalladamente las biopelículas sobre las superficies mencionadas.
- Utilizar una espátula pequeña para limpiar todos los lugares de difícil acceso (esquinas, uniones entre otras).
- Se procede a friccionar con el movimiento más adecuado que considere el operario con una toalla a todas las superficies correspondientes.



**Imagen No. 5.** Vista del interior de la zaranda.

Continuación de la figura 46.

### **8.9.2 Limpieza general final**

- Con el equipo de aspiración aspirar todas las superficies mencionadas anteriormente hasta que se observe una limpieza profunda.
- Con una toalla desechable realizar fricción de la forma más adecuada sobre todas las partes anteriormente mencionadas hasta observar que quede una limpieza profunda libre de cualquier tipo de residuo
- Atomizar todas las partes con la solución del producto *Green solution* que se describió anteriormente
- Esperar de 2 a 3 minutos, tiempo que permite que el producto reaccione.
- Restregar la superficie con una toalla desechable hasta observar que todo quede completamente seco (con la técnica más adecuada que considere el operario).

### **8.10 Procedimiento de sanitización**

- Preparar la solución de amonio cuaternario de la siguiente manera: En un recipiente con atomizador agregar 1 000 ml de Agua y 2 ml de *Whisper V* (amonio cuaternario) y mezclar bien. Nota: se utilizara la concentración de 2 000 ppm de amonio cuaternario
- Atomizar con la solución de Amonio cuaternario las superficies de contacto directo con el producto.
- Utilizar un paño limpio para dejar completamente seca el área desinfectada.
- Realizar una inspección visual de la limpieza y sanitización
- Registrar las actividades de limpieza y sanitización en un respectivo formato (FR-HMIP-01)

**Nota:** Se utilizará amonio cuaternario para sanitizar debido a que estos compuestos son surfactantes catiónicos, tienen propiedades de humectación, reaccionan fuertemente en las paredes celulares de algunos microorganismos, son más efectivos que el cloro contra levaduras, mohos y microorganismos grampositivos como *listeria monocytogenes*, son desinfectantes ambientales excelentes para los pisos, paredes, drenajes y equipos, no causan corrosión en los metales y son estables a temperaturas altas.

### **8.11 Procedimiento de montaje**

- Colocar la barra metálica central.
- Colocar los marcos tamizadores.
- Jalar hacia abajo el seguro de la entrada de aire para asegurar todos los marcos tamizadores.




Continuación de la figura 46.

<b>8.12 Frecuencia</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>La frecuencia de limpieza y sanitización de la zaranda ubicada en el segundo nivel del molino de trigo, se llevará a cabo mensualmente y es necesario que el proceso de producción se encuentre detenido para evitar contaminación o alteración al producto.</li></ul>		
<b>9. DOCUMENTOS RELACIONADOS.</b>		
<b>9.1</b> Los documentos relacionados con el presente instructivo son:		
<ul style="list-style-type: none"><li>Plan maestro de limpieza y sanitización</li></ul>		
<b>10. ANEXOS</b>		
<b>11. CAMBIOS EN EL DOCUMENTO</b>		
<b>FECHA DEL CAMBIO</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO</b>	
<b>Elaborado por:</b> Supervisor de inocuidad	<b>Revisado por:</b> Gestor de Calidad e Inocuidad	<b>Autorizado por:</b> Gerente de Producción

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel 2013.

Figura 47. **Instructivo para cernedores principales**

	<p align="center"><b>INSTRUCTIVO</b></p> <p align="center"><b>LIMPIEZA Y SANITIZACIÓN</b></p> <p align="center"><b>INTERIOR DE CERNEDORES 1 y</b></p> <p align="center"><b>2 del 4to. NIVEL DEL MOLINO DE</b></p> <p align="center"><b>TRIGO</b></p>	<p><b>Código:</b> IN-HM-012</p>
		<p><b>Fecha de Emisión:</b></p> <p><b>Edición:</b> 01</p>
<p align="center"><b>CALIDAD E</b></p> <p align="center"><b>INOCUIDAD</b></p>		<p align="right"><b>Página:</b> 1 de 10</p>
<p><b>1. PROPÓSITO</b></p> <p>Mantener la limpieza y sanitización de los cernedores utilizados en el proceso de separación granulométrica para la elaboración de harina de trigo.</p> <p><b>2. ALCANCE</b></p> <p>Este instructivo aplica para el personal de limpieza de producción del molino de trigo para la realización de la limpieza y sanitización de los cernedores 1 y 2 del 4to. Nivel.</p> <p><b>3. POLÍTICA</b></p> <p>Grupo centia está comprometido en asegurar la integridad del personal, instalaciones y principalmente la inocuidad de los alimentos elaborados, por lo que mantiene un instructivo para la limpieza y sanitización de la maquinaria.</p> <p><b>4. REFERENCIAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Norma ISO TS / 22002-1 programas prerequisites de seguridad alimentaria. capítulo 11.</li> </ul> <p><b>5. DISTRIBUCIÓN</b></p> <p>Este documento se distribuye de la siguiente manera:</p> <p><b>5.1 Original:</b> archivo central de documentos (biblioteca electrónica) departamento de gestión de calidad e inocuidad.</p> <p><b>5.2 Copias:</b> Las copias autorizadas se establecen en el inventario de documentos.</p> <p><b>6. DEFINICIONES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Cernedor:</b> _equipo de molinería de movimiento vibratorio compuesto de recámaras en las cuales se encuentran varios tamaños de marcos tamizadores, es alimentado por la parte superior del material a clasificar y en la parte inferior cuenta con boquillas de salida del producto obtenido según la granulometría establecida.</li> </ul>		

Continuación de la figura 47.

- **Tamiz:** mallas de orificios de diferentes tamaños que clasifican el material según su granulometría.
- **Boquilla:** tramo de tubo corto que se utiliza para dispensar materia prima o producto terminado.
- **Limpieza:** es la acción de eliminar partículas, basura, residuos, suciedad u objetos ajenos que se encuentran esparcidos o regados en un ambiente.
- **Sanitización:** es un procedimiento utilizado para tratar superficies que tienen contacto con los alimentos con el objetivo de destruir la mayoría de las bacterias y virus que causan enfermedades, reduce sustancialmente el número de otros organismos indeseados, no afecta adversamente al producto o su inocuidad para el consumidor, esta puede ser hecha con calor o con productos químicos.
- **Residuo:** conjunto de sustancias que quedan en el equipo después de la limpieza.
- **POES:** procedimiento operativo estándar de sanitización.

## **7. RESPONSABILIDADES**

### **7.1 Gerente de Producción**

- Proveer los recursos necesarios para asegurar la debida limpieza y sanitización de los equipos.
- Coordinar la ejecución de la limpieza y sanitización de los equipos en las fechas programadas.

### **7.2 Supervisor de producción**

- Programar la ejecución de la limpieza y sanitización de los equipos cada fin de mes con los auxiliares de limpieza a su cargo.

### **7.3 Auxiliares de Limpieza**

- Realizar las actividades de limpieza y sanitización en base a este instructivo.

### **7.4 Gestor de Calidad e Inocuidad**

- Coordinar las capacitaciones al personal involucrado sobre los lineamientos de este documento.

### **7.5 Higiene y MIP**

- Abastecer al personal involucrado de los insumos necesarios para el cumplimiento de este instructivo.

## **8. DESARROLLO**

### **8.1 Ubicación del equipo**

Continuación de la figura 47.

4to. nivel del molino de trigo.

### **8.2 Zonas de Limpieza**

- 8 recámaras internas
- Marcos tamizadores
- Boquillas de salida

### **8.3 Herramientas de desmontaje y montaje**

- Escalera de doble soporte
- Llave hexagonal según la medida de tornillos de compuertas

### **8.4 Materiales de limpieza**

- Desengrasante y limpiador (*Green solution*)
- Toalla desechable
- Papel para el secado (*Wypall*)
- Cepillos
- Escoba
- Atomizadores
- Espátula
- Brocha

### **8.5 Materiales sanitizantes**

- *Whisper V* (solución de amonio cuaternario).

### **8.6 Equipo de protección personal**

- Casco
- Lentes
- Mascarilla
- Guantes

Continuación de la figura 47.

### 8.7 Imagen del equipo

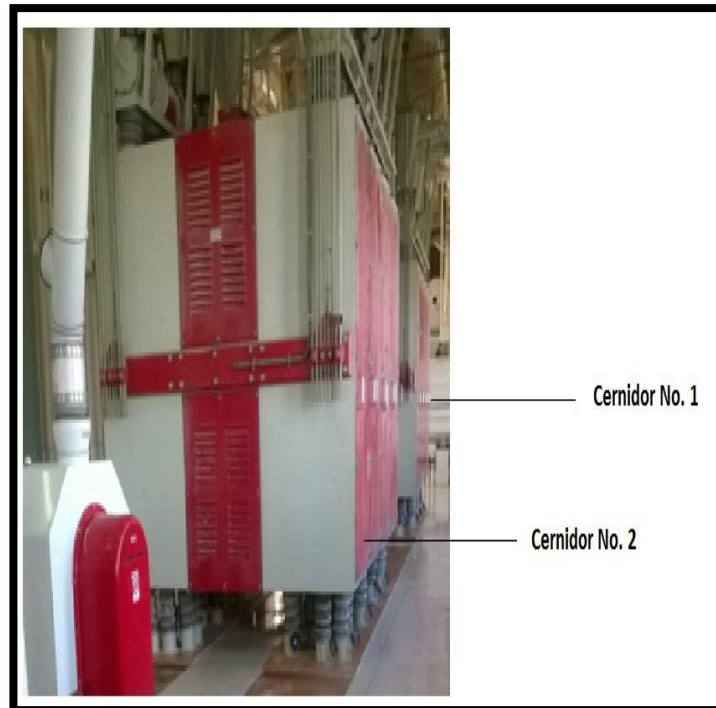


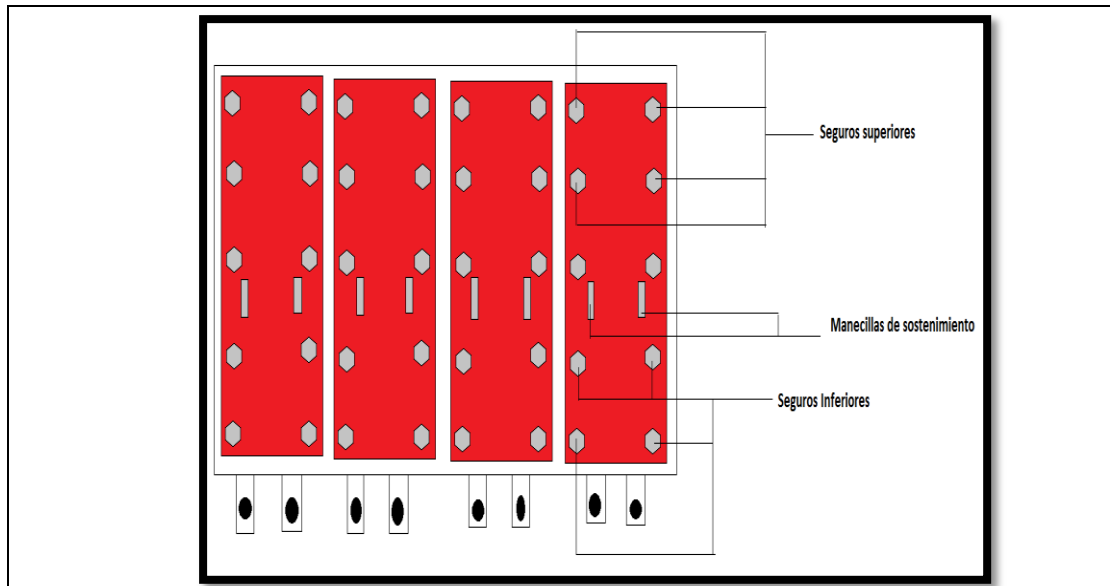
Imagen No. 1. Vista de los cernedores 1 y 2 ubicados en el cuarto nivel del molino de trigo

### 8.8 PROCEDIMIENTO DE DESMONTAJE

#### 8.8.1 Quitar las puertas de las recámaras:

- Colocar la escalera enfrente de las puertas del cernedor.
- Con la llave hexagonal desatornillar los cuatro seguros superiores.
- Con la llave hexagonal desatornillar los cuatro seguros inferiores.
- Retirar la escalera colocada frente a la puerta del cernedor.
- Con la llave hexagonal desatornillar los dos seguros centrales (el procedimiento se lleva a cabo de esta manera para evitar que la puerta caiga sobre el operario).
- Quitar la puerta utilizando las manecillas y colocarla sobre el piso (no recostarla sobre la pared ya que es un riesgo de seguridad operacional).
- **Nota:** colocar los seguros (tornillos hexagonales en un recipiente plástico para evitar posibles extravíos)

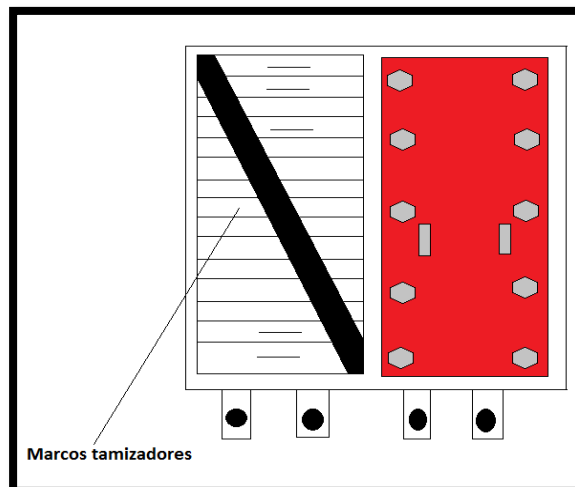
Continuación de la figura 47.



**Imagen No. 2. Ubicación de los seguros superiores e inferiores (tornillos hexagonales) y manecillas de las puertas de los cernedores.**

#### 8.8.2 Quitar los marcos tamizadores:

- Colocar la escalera frente de la recámara
- Retirar cada uno de los marcos tamizadores, utilizando la manecilla de cada marco realizando un movimiento hacia afuera iniciando de arriba hacia abajo
- El operador recibirá cada marco y los colocará según su orden uno sobre otro



**Imagen No. 3. Vista de los marcos ubicados en la recámara de los cernedores**

Continuación de la figura 47.

## **8.9 Procedimiento de Limpieza**

### **8.9.1 Preparar la solución desengrasante y limpiadora de la siguiente manera:**

- Nota: se utilizara la concentración de limpieza media, establecida por el instructivo de uso del manual del proveedor Corporación CEK de costa rica S. A. para el producto *Green solution*
- Agregar en una cubeta un galón de agua potable
- Medir con una probeta de plástico 354 ml de solución *Green solution* y luego aplicarlo a la cubeta.
- Mezclar bien la solución con una paleta plástica.
- Llenar los recipientes atomizadores correspondientes al producto *Green solution*. (Este procedimiento se llevara a cabo fuera del molino)

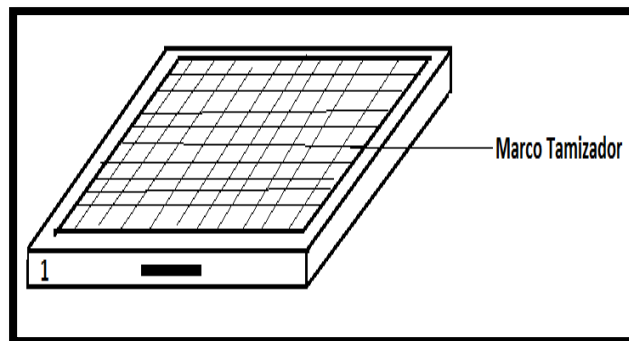
### **8.9.2 Limpieza de recámara y boquillas de salida:**

- Con una escoba plástica remover todo el polvo dentro de la recámara del cernedor.
- Con un cepillo plástico remover el polvo de las esquinas o espacio donde no pudo realizarse con la escoba así como también las boquillas de salida.
- Con una espátula raspar las biopelículas presentes.
- Con el equipo de aspiración aspirar toda la recámara hasta que se observe una limpieza profunda.
- Atomizar toda la recámara con la solución del producto *Green solution* que se describió anteriormente.
- Esperar de 2 a 3 minutos, tiempo que permite que el producto reaccione.
- Restregar la superficie con una toalla desechable.

### **8.9.3 Limpieza de los marcos tamizadores**

- Con una brocha remover el polvo de cada marco.
- Ajustar la salida de aire comprimido para remover las últimas capas de polvo
- Atomizar los marcos con la solución del producto *Green solution* que se describió anteriormente.
- Esperar de 2 a 3 minutos, tiempo que permite que el producto reaccione.
- Restregar la superficie con una toalla desechable con el respectivo cuidado evitando dañar las mallas.

Continuación de la figura 47.



**Imagen No. 4. Dibujo didáctico de los marcos tamizadores de los cernidores.**

#### **8.10 Procedimiento de sanitización**

- Preparar la solución de amonio cuaternario de la siguiente manera: En un recipiente con atomizador agregar 1 000 ml de agua y 2 ml de *Whisper V* (amonio cuaternario) y mezclar bien. Nota: se utilizara la concentración de 2 000 ppm de amonio cuaternario.
- Atomizar con la solución de Amonio cuaternario las superficies de contacto directo con el producto (paredes de la recámara, marcos tamizadores y boquillas de salida).
- Utilizar un paño limpio para dejar completamente seca el área desinfectada.
- Realizar una inspección visual de la limpieza y sanitización
- Registrar las actividades de limpieza y sanitización en un respectivo formato (FR-HMIP-01).

**Nota:** Se utilizará amonio cuaternario para sanitizar debido a que estos compuestos son surfactantes catiónicos, tienen propiedades de humectación, reaccionan fuertemente en las paredes celulares de algunos microorganismos, son más efectivos que el cloro contra levaduras, mohos y microorganismos grampositivos como *Listeria monocytogenes*, son desinfectantes ambientales excelentes para los pisos, paredes, drenajes y equipos, no causan corrosión en los metales y son estables a temperaturas altas.

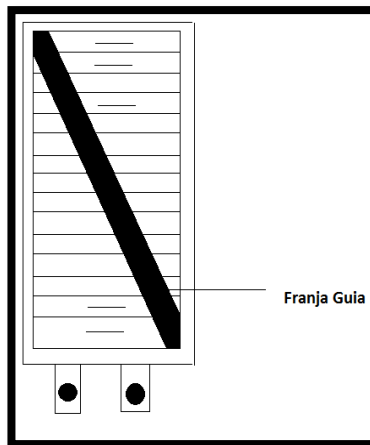
#### **8.11 Procedimiento de montaje**

- Colocar los marcos de abajo hacia arriba en la recámara del cernedor.
- El operario debe observar la línea pintada de negro en los marcos que tienen que coincidir (apoyo para no perder la secuencia de los marcos también se puede observar la numeración de cada marco)
- Colocar la puerta colocando los dos seguros centrales para evitar que esta se caiga



Continuación de la figura 47.

Colocar los seguros superiores e inferiores con la llave hexagonal dándole el torque correspondiente



**Imagen No. 5. Franja guía pintada de negro en los marcos para evitar confusión de secuencia**

#### **8.12 FRECUENCIA**

- La frecuencia de limpieza y sanitización de los cernedores 1 y 2 del cuarto nivel del molino de trigo, se llevará a cabo mensualmente y es necesario que el proceso de producción se encuentre detenido para evitar contaminación o alteración al producto.

#### **9. DOCUMENTOS RELACIONADOS.**

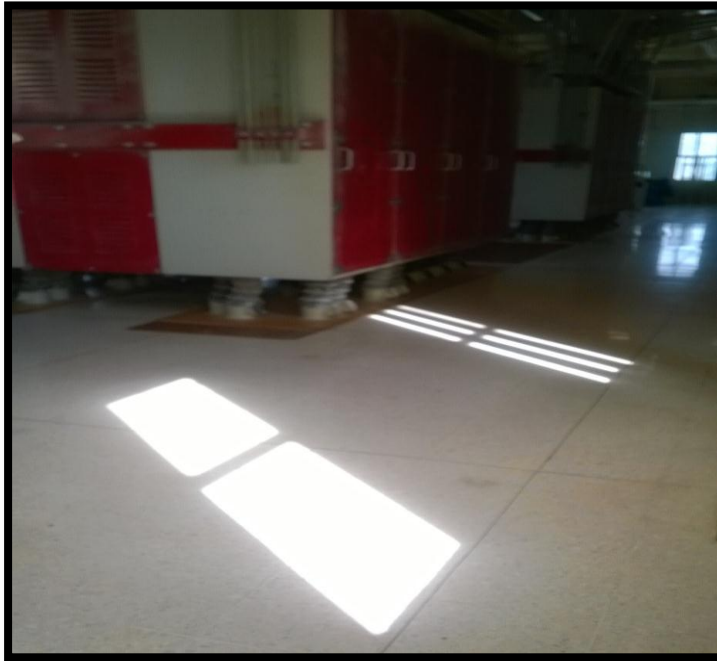
**9.1** Los documentos relacionados con el presente instructivo son:

- Plan maestro de limpieza y sanitización

#### **10. ANEXOS**

Continuación de la figura 47.

Anexo. 1. Cernedores ubicados en el 4to. Nivel del molino de trigo




#### 11. MODIFICACIONES EN EL DOCUMENTO

FECHA	DESCRIPCIÓN DE LA MODIFICACIÓN

<b>Elaborado por:</b> Supervisor de inocuidad	<b>Revisado por:</b> Gestor de calidad e Inocuidad	<b>Autorizado por:</b> Gerente de producción
--	--	---

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel 2013.

Figura 48. Instructivo para la zaranda multicleaner

	<b>INSTRUCTIVO</b> <b>LIMPIEZA Y SANITIZACIÓN</b> <b>INTERIOR DE LA ZARANDA</b> <b>MULTICLEANER</b>	<b>Código:</b> IN-HM-014
		<b>Fecha de Emisión:</b> <b>Versión:</b> 01
<b>CALIDAD E INOCUIDAD</b>		<b>Página:</b> 1 de 10

**PROPOSITO**

Mantener la limpieza y sanitización de la zaranda multicleaner utilizada en el proceso de clasificación y separación de la materia prima utilizada en elaboración de harina de trigo.

**1. ALCANCE**

Este instructivo aplica para el personal de limpieza de producción del molino de trigo para la realización de la limpieza y sanitización de la zaranda multicleaner ubicada en el cuarto nivel.

**2. POLÍTICA**

Grupo Centia está comprometido en asegurar la integridad del personal, instalaciones y principalmente la inocuidad de los alimentos elaborados, por lo que mantiene un instructivo para la limpieza y sanitización de la maquinaria.

**3. REFERENCIAS**

- Norma ISO TS / 22002-1 programas prerequisites de seguridad alimentaria. capítulo 11.

**4. DISTRIBUCIÓN**

Este documento se distribuye de la siguiente manera:

**4.1 Original:** archivo central de documentos (biblioteca electrónica) departamento de gestión de calidad e inocuidad.

**4.2 Copias:** Las copias autorizadas se establecen en el inventario de documentos.

**5. DEFINICIONES**

- **zaranda:** equipo utilizado para cernir o cribar que está compuesto por un arco o un marco al cual está asegurada una tela metálica agujerada con el fin de separar lo más fino de la materia prima a utilizar.
- **Green solution:** es un desengrasante altamente concentrado, biodegradable y fácil de usar. No deja residuos, ni olores desagradables y es eficaz prácticamente para todos los usos de limpieza en procesamiento de alimentos e industria en general

Continuación de la figura 48.

<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b><u>Whisper V:</u></b> desinfectante sólido para drenajes con base en sales de amonio cuaternario, para industrias procesadoras de alimentos es un surfactante catiónico con propiedad de humectación que reacciona fuertemente en las paredes celulares de algunos microorganismos.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b><u>Limpieza:</u></b> es la acción de eliminar partículas, basura, residuos, suciedad u objetos ajenos que se encuentran esparcidos o regados en un ambiente.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b><u>Sanitización:</u></b> es un procedimiento utilizado para tratar superficies que tienen contacto con los alimentos con el objetivo de destruir la mayoría de las bacterias y virus que causan enfermedades, reduce sustancialmente el número de otros organismos indeseados, no afecta adversamente al producto o su inocuidad para el consumidor, esta puede ser hecha con calor o con productos químicos.</li> </ul>
<b>6. RESPONSABILIDADES</b>
<b>6.1 Gerente de Producción</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proveer los recursos necesarios para asegurar la debida limpieza y sanitización de los equipos.</li> <li>• Coordinar la ejecución de la limpieza y sanitización de los equipos en las fechas programadas.</li> </ul>
<b>6.2 Supervisor de producción</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programar la ejecución de la limpieza y sanitización de los equipos cada fin de mes con los auxiliares de limpieza a su cargo.</li> </ul>
<b>6.3 Auxiliares de Limpieza</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar las actividades de limpieza y sanitización en base a este instructivo.</li> </ul>
<b>6.4 Gestor de Calidad e Inocuidad</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coordinar las capacitaciones al personal involucrado sobre los lineamientos de este documento.</li> </ul>
<b>6.5 Higiene y MIP</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abastecer al personal involucrado de los insumos necesarios para el cumplimiento de este instructivo.</li> </ul>
<b>7. DESARROLLO</b>
<b>7.1 Ubicación del equipo</b>
Cuarto nivel del molino de trigo

Continuación de la figura 48.

### **7.2 Zonas de Limpieza**

- Tapadera circular de plexiglás
- Superficies interiores de la zaranda
- Marcos tamizadores

### **7.3 Herramientas de desmontaje y montaje**

- Juego de desarmadores
- Llaves Stanley
- Rach y juego de copas
- Llaves hexagonales de manos

### **7.4 Materiales de limpieza**

- Desengrasante y Limpiador (*Green solution*)
- Toallas desechables
- Papel para el secado (*Wypall*)
- Cepillos
- Escoba
- Atomizadores
- Espátula
- Brocha

### **7.5 Materiales sanitizantes**

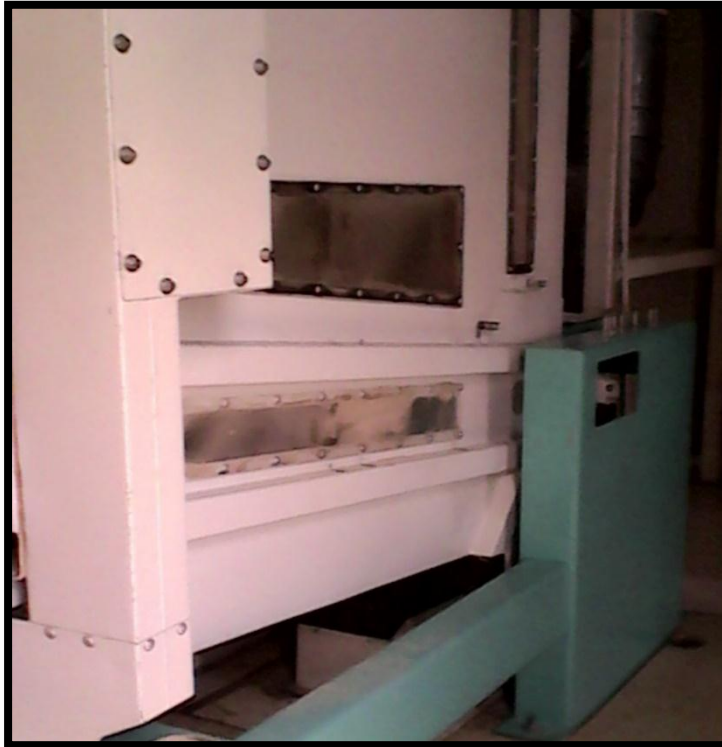
- *Whisper V* (solución de amonio cuaternario).

### **7.6 Equipo de protección personal**

- Casco
- Lentes
- Mascarilla
- Guantes

Continuación de la figura 48.

### 7.7 Imagen del equipo



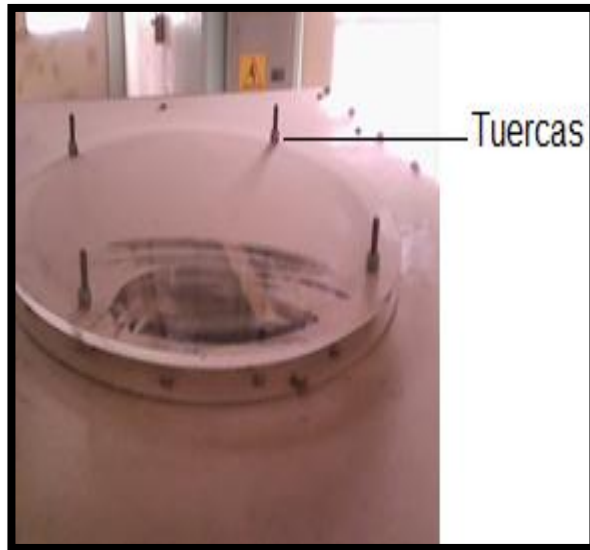
**Imagen No. 1.** Vista de la zaranda multicleaner ubicada en el cuarto nivel

### 7.8 procedimiento de desmontaje

**Nota:** la máquina debe estar detenida y sin alimentación de producto

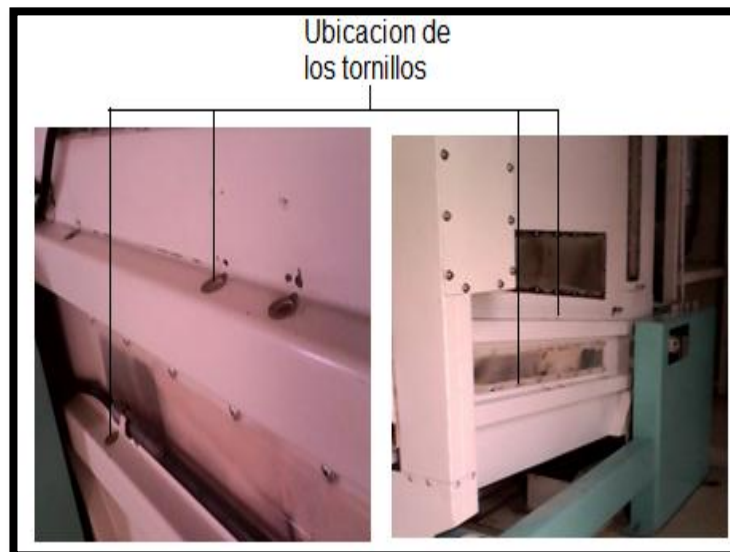
- Quitar las cuatro tuercas que sujetan la ventana superior con la llave correspondiente.

Continuación de la figura 48.



**Imagen No. 2.** Cuatro tuercas a retirar para quitar la ventana circular y poder entrar a realizar la limpieza y sanitización interior.

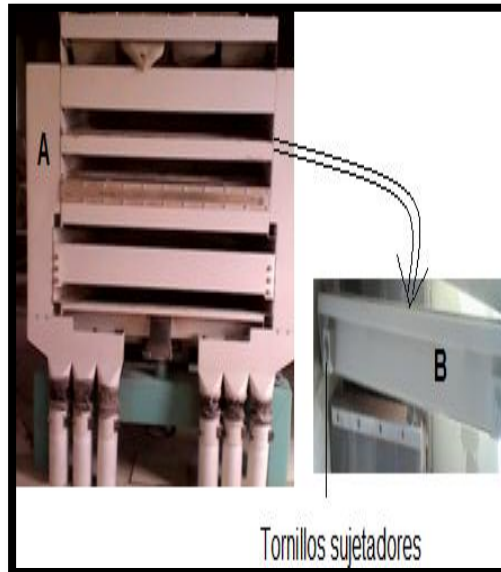
- Con un rach y la copa correspondiente quitar las dos filas de tornillos que se encuentran en ambos lados laterales de la máquina.



**Imagen No. 3.** Se observa que ya fueron quitados los tornillos ubicados en las partes laterales de la máquina.

Continuación de la figura 48.

- Colocar los tornillos en una caja específica para dicho uso.
- Colocarse en el lado de enfrente y quitar las barras de sostenimiento de los tamices esto se realiza quitando los dos tornillos sujetadores de cada barra.



**Imagen No. 4.** A) Frente de la máquina ya desmontada B) barras aseguradas que fueron retirados de los espacios que se observan en la figura A.

- Quitar los marcos tamizadores con movimiento hacia atrás.



**Imagen No. 5.** Marcos tamizadores ya retirados de la máquina.



Continuación de la figura 48.

## **7.9 Procedimiento de Limpieza**

### **7.9.1 Limpieza específica inicial**

#### **7.9.1.1 Preparar la solución desengrasante y limpiadora de la siguiente manera:**

- Nota: se utilizará la concentración de limpieza media, establecida por el instructivo de uso del manual del proveedor corporación CEK de Costa Rica S. A. para el producto *Green solution*
- Agregar en una cubeta un galón de agua potable
- Medir con una probeta de plástico 354 ml de solución *Green solution* y luego aplicarlo a la cubeta.
- Mezclar bien la solución con una paleta plástica.
- Llenar los recipientes atomizadores correspondientes.

#### **7.9.1.2 Limpieza de la tapadera de plexiglás**

- Con el cepillo se procede a remover toda partícula de polvo que tenga la tapadera en ambos lados.
- Verificar y observar detalladamente las biopelículas sobre las superficies mencionadas.
- Si existen removerlas con una espátula.
- Se procede a friccionar con el movimiento más adecuado que considere el operario con una toalla las superficies correspondientes.

#### **7.9.1.3 Limpieza de los marcos tamizadores**

- Con el cepillo plástico se procede a remover toda partícula de polvo que se encuentre en la malla metálica.
- Verificar y observar detalladamente material vegetal trabado en las mallas.
- Con las manos quitar cualquier material que se encuentra trabado en las mallas
- Si es necesario pasar el cepillo metálico hasta obtener una limpieza profunda.
- Se procede a friccionar con el movimiento más adecuado que considere el operario con una toalla a todas las superficies correspondientes.

Continuación de la figura 48.

#### **7.9.1.4 Limpieza de superficies interiores**

- Con el cepillo se procede a remover toda partícula de polvo de todas las partes de las superficies interiores de la zaranda.
- Verificar y observar detalladamente las biopelículas sobre las superficies mencionadas.
- Utilizar una espátula pequeña para limpiar todos los lugares de difícil acceso (esquinas, uniones entre otras).
- Se procede a friccionar con el movimiento más adecuado que considere el operario con una toalla a todas las superficies correspondientes.



**Imagen No. 6.** Vista del interior de la zaranda multicleaner.

Continuación de la figura 48.

#### **7.9.2 Limpieza general final**

- Con el equipo de aspiración aspirar todas las superficies mencionadas anteriormente hasta que se observe una limpieza profunda.
- Con una toalla desechable realizar fricción de la forma más adecuada sobre todas las partes anteriormente mencionadas hasta observar que quede una limpieza profunda libre de cualquier tipo de residuo
- Atomizar todas las partes con la solución del producto *Green solution* que se describió anteriormente
- Esperar de 2 a 3 minutos, tiempo que permite que el producto reaccione.
- Restregar la superficie con una toalla desechable hasta observar que todo quede completamente seco (con la técnica más adecuada que considere el operario).

#### **7.10 Procedimiento de sanitización**

- Preparar la solución de amonio cuaternario de la siguiente manera: En un recipiente con atomizador agregar 1 000 ml de agua y 2 ml de *Whisper V* (amonio cuaternario) y mezclar bien. Nota: se utilizara la concentración de 2 000 ppm de amonio cuaternario
- Atomizar con la solución de Amonio cuaternario las superficies de contacto directo con el producto.
- Utilizar un paño limpio para dejar completamente seca el área desinfectada.
- Realizar una inspección visual de la limpieza y sanitización
- Registrar las actividades de limpieza y sanitización en un respectivo formato (FR-HMIP-01)

**Nota:** Se utilizará amonio cuaternario para sanitizar debido a que estos compuestos son surfactantes catiónicos, tienen propiedades de humectación, reaccionan fuertemente en las paredes celulares de algunos microorganismos, son más efectivos que el cloro contra levaduras, mohos y microorganismos Grampositivos como *listeria monocytogenes*, son desinfectantes ambientales excelentes para los pisos, paredes, drenajes y equipos, no causan corrosión en los metales y son estables a temperaturas altas.

#### **7.11 Procedimiento de montaje**

- Colocar la tapadera circular de plexiglás.
- Colocar los marcos tamizadores.
- Colocar los tornillos laterales.
- Colocar las barras aseguradoras de los marcos tamizadores.

Continuación de la figura 48.

### 7.12 Frecuencia

- La frecuencia de limpieza y sanitización de la zaranda multicleaner ubicada en el cuarto nivel del molino de trigo, se llevará a cabo mensualmente y es necesario que el proceso de producción se encuentre detenido para evitar contaminación o alteración al producto.

### 8. DOCUMENTOS RELACIONADOS.

8.1 Los documentos relacionados con el presente instructivo son:

- Plan maestro de limpieza y sanitización

### 9. ANEXOS

**Anexo. 1.** Interior de la zaranda multicleaner ubicada en el cuarto nivel




### 10. CAMBIOS EN EL DOCUMENTO

VERSIÓN	FECHA DEL CAMBIO	DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO

<b>Elaborado</b> Supervisor inocuidad	<b>por:</b> de	<b>Revisado</b> Gestor de calidad e inocuidad	<b>por:</b>	<b>Autorizado</b> Gerente producción	<b>por:</b> de
---	-------------------	---	-------------	--	-------------------

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel 2013.

Figura 49. **Instructivo del acondicionador intensivo**

	<b>INSTRUCTIVO LIMPIEZA Y SANITIZACIÓN INTERIOR DEL ACONDICIONADOR INTENSIVO</b>	<b>Código:</b> IN-HM-015
		<b>Fecha de Emisión:</b> <b>Versión:</b> 01
<b>CALIDAD E INOCUIDAD</b>		<b>Página:</b> 1 de 9

**1. PROPÓSITO**

Mantener la Limpieza y Sanitización del acondicionador intensivo utilizado en el proceso de humidificación del trigo en el proceso de elaboración de harina.

**2. ALCANCE**

Este instructivo aplica para el personal de limpieza de producción del molino de trigo para la realización de la limpieza y sanitización del acondicionador intensivo.

**3. POLÍTICA**

Grupo centia está comprometido en asegurar la integridad del personal, instalaciones y principalmente la inocuidad de los alimentos elaborados, por lo que mantiene un instructivo para la limpieza y sanitización de la maquinaria.

**4. REFERENCIAS**

- Norma ISO TS / 22002-1 programas prerequisites de seguridad alimentaria. Capítulo 11.

**5. DISTRIBUCIÓN**

Este documento se distribuye de la siguiente manera:

**5.1 Original:** Archivo central de documentos (biblioteca electrónica) departamento de gestión de calidad e inocuidad.

**5.2 Copias:** Las copias autorizadas se establecen en el Inventario de Documentos.

**6. DEFINICIONES**

- **Green solution:** es un desengrasante altamente concentrado, biodegradable y fácil de usar. No deja residuos, ni olores desagradables y es eficaz prácticamente para todos los usos de limpieza en procesamiento de alimentos e industria en general

Continuación de la figura 49.

- **Whisper V:** desinfectante sólido para drenajes con base en sales de amonio cuaternario, para industrias procesadoras de alimentos es un surfactante catiónico con propiedad de humectación que reacciona fuertemente en las paredes celulares de algunos microorganismos.
- **Limpieza:** Es la acción de eliminar partículas, basura, residuos, suciedad u objetos ajenos que se encuentran esparcidos o regados en un ambiente.
- **Sanitización:** es un procedimiento utilizado para tratar superficies que tienen contacto con los alimentos con el objetivo de destruir la mayoría de las bacterias y virus que causan enfermedades, reduce sustancialmente el número de otros organismos indeseados, no afecta adversamente al producto o su inocuidad para el consumidor, esta puede ser hecha con calor o con productos químicos.

## 7. RESPONSABILIDADES

### 7.1 Gerente de Producción

- Proveer los recursos necesarios para asegurar la debida limpieza y sanitización de los equipos.
- Coordinar la ejecución de la limpieza y sanitización de los equipos en las fechas programadas.

### 7.2 Supervisor de producción

- Programar la ejecución de la limpieza y sanitización de los equipos cada fin de mes con los auxiliares de limpieza a su cargo.

### 7.3 Auxiliares de Limpieza

- Realizar las actividades de limpieza y sanitización en base a este instructivo.

### 7.4 Gestor de Calidad e Inocuidad

- Coordinar las capacitaciones al personal involucrado sobre los lineamientos de este documento.

### 7.5 Higiene y MIP

- Abastecer al personal involucrado de los insumos necesarios para el cumplimiento de este instructivo.

## 8. DESARROLLO

### 8.1 Ubicación del equipo

Sexto nivel del molino de trigo

Continuación de la figura 49.

### **8.2 Zonas de Limpieza**

- Recámara de caída del producto
- Tapaderas superior e inferior
- Aspas del tornillo sinfín
- 

### **8.3 Herramientas de desmontaje y montaje**

- Juego de desarmadores
- Llaves Stanley
- Rach y juego de copas

### **8.4 Materiales de limpieza**

- Desengrasante y Limpiador (*Green Solution*)
- Toallas desechables
- Papel para el secado (*Wypall*)
- Cepillos
- Escoba
- Atomizadores
- Espátula
- Brocha

### **8.5 Materiales sanitizantes**

- Whisper V (solución de amonio cuaternario).

### **8.6 Equipo de protección personal**

- Casco
- Lentes
- Mascarilla
- Guantes

### **8.7 Imagen del equipo**

Continuación de la figura 49.



**Imagen 1.** Acondicionador intensivo ubicado en el sexto nivel.

### 8.8 procedimiento de desmontaje

Nota: la máquina debe estar detenida y sin alimentación de producto

- Con un rach y su respectiva copa quitar todos los tornillos que sostienen la cámara de caída del acondicionador.



**Imagen 2.** A) Se observa el lugar de donde fue retirada la recámara que se observa en la figura B. B) recámara de salida de producto rociado con agua.



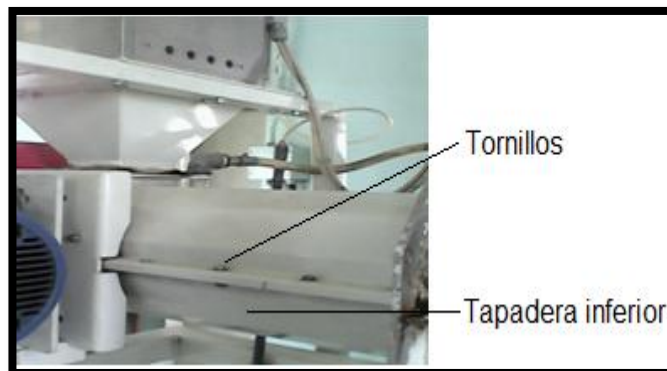
Continuación de la figura 49.

- Sujetar la cámara de caída y colocarla en un lugar donde no perjudique el trabajo de limpieza y sanitización.
- Con un rach y su respectiva copa quitar todos los tornillos que sostienen la tapadera superior que cubre las aspas del tornillo sinfín del dosificador.



**Imagen 3.** Ubicación del lugar de los tornillos a quitar para poder retirar la tapadera superior.

- Sujetar la tapadera y colocarla en un lugar donde no perjudique el trabajo de limpieza y sanitización.
- Con un rach y su respectiva copa quitar todos los tornillos que sostienen la tapadera inferior que cubre las aspas del tornillo sinfín al inicio del dosificador.



**Imagen 4.** Ubicación de la tapadera inferior a retirar y los tornillos a desatornillar

- Sujetar la tapadera y colocarla en un lugar donde no perjudique el trabajo de limpieza y sanitización.
- Nota: todos los tornillos se colocaran en los recipientes destinados para dicho procedimiento.

Continuación de la figura 49.

## **8.9 Procedimiento de Limpieza**

### **8.9.1 Limpieza específica inicial**

#### **8.9.1.1 Preparar la solución desengrasante y limpiadora de la siguiente manera:**

- Nota: se utilizara la concentración de limpieza media, establecida por el instructivo de uso del manual del proveedor corporación CEK de Costa Rica S. A. para el producto *green solution*
- Agregar en una cubeta un galón de agua potable
- Medir con una probeta de plástico 354 ml de solución *green solution* y luego aplicarlo a la cubeta.
- Mezclar bien la solución con una paleta plástica.
- Llenar los recipientes atomizadores correspondientes.

#### **8.9.1.2 Recámara de caída del producto**

- Con la utilización de una espátula se procederá a quitar todas las biopelículas que se han generado en el eje cilíndrico y espiral de transporte donde se encuentran en la recámara, aplicando cierta fuerza para generar fricción por parte del operario.
- Con la utilización de un cepillo metálico se procederá a raspar cualquier tipo de residuo o material humidificado adherido a las aspas.
- Se realizara una inspección visual de lo llevado a cabo y se procederá a raspar cualquier tipo de residuo o polvo que pudo haber quedado.
- Con el sistema de aspiración se procederá a aspirar toda la recámara hasta que se observe una limpieza profunda.

#### **8.9.1.3 tapaderas**

- Con la utilización de una espátula se procederá a quitar todas las biopelículas que se han generado en la parte metálica de recubrimiento, aplicando cierta fuerza para generar fricción por parte del operario.
- Con la utilización de un cepillo plástico se procederá a raspar cualquier tipo de residuo o polvo que se observe.
- Se realizara una inspección visual de lo llevado a cabo y se procederá a raspar cualquier tipo de residuo o polvo que pudo haber quedado.

#### **8.9.1.4 Aspas del tornillo sinfín**

- Con la utilización de una espátula se procederá a quitar todas las Biopelículas que se han generado en el eje cilíndrico y espiral de transporte donde se encuentran las aspas, aplicando cierta fuerza para generar fricción por parte del operario.
- Con la utilización de un cepillo metálico se procederá a raspar cualquier tipo de residuo o material humidificado adherido a las aspas.
- Se realizara una inspección visual de lo llevado a cabo y se procederá a raspar cualquier tipo de residuo o polvo que pudo haber quedado.

Continuación de la figura 49.

- Con el sistema de aspiración se procederá a aspirar toda la recámara hasta que se observe una limpieza profunda.
- Se atomizara toda la recámara con la solución del producto *green solution* que se describió anteriormente.
- Se espera de 2 a 3 minutos, tiempo que permite que el producto reaccione.
- Se restriega la superficie con una toalla desechable.



**Imagen No. 5.** La utilización de la espátula es clave para la buena limpieza de este equipo.

#### **8.9.2 Limpieza general final**

- Con el equipo de aspiración aspirar todas las superficies mencionadas anteriormente hasta que se observe una limpieza profunda.
- Con una toalla desechable realizar fricción de la forma más adecuada sobre todas las partes anteriormente mencionadas hasta observar que quede una limpieza profunda libre de cualquier tipo de residuo
- Atomizar todas las partes con la solución del producto GREEN SOLUTION que se describió anteriormente
- Esperar de 2 a 3 minutos, tiempo que permite que el producto reaccione.
- Restregar la superficie con una toalla desechable hasta observar que todo quede completamente seco (con la técnica más adecuada que considere el operario).

Continuación de la figura 49.

#### **8.10 Procedimiento de sanitización**

- Preparar la solución de amonio cuaternario de la siguiente manera: En un recipiente con atomizador agregar 1 000 ml de Agua y 2 ml de *Whisper V* (amonio cuaternario) y mezclar bien. Nota: se utilizara la concentración de 2 000 ppm de amonio cuaternario
- Atomizar con la solución de amonio cuaternario las superficies de contacto directo con el producto.
- Utilizar un paño limpio para dejar completamente seca el área desinfectada.
- Realizar una inspección visual de la limpieza y sanitización
- Registrar las actividades de limpieza y sanitización en un respectivo formato (FR-HMIP-01)

Nota: Se utilizará amonio cuaternario para sanitizar debido a que estos compuestos son surfactantes catiónicos, tienen propiedades de humectación, reaccionan fuertemente en las paredes celulares de algunos microorganismos, son más efectivos que el cloro contra levaduras, mohos y microorganismos grampositivos como *listeria monocytogenes*, son desinfectantes ambientales excelentes para los pisos, paredes, drenajes y equipos, no causan corrosión en los metales y son estables a temperaturas altas.

#### **8.11 Procedimiento de montaje**

- Colocar la tapadera superior
- Colocar la tapadera inferior
- Colocar la recámara de salida del producto
- Ensamblar el tubo correspondiente con la recámara de salida y la tubería y atornillar las abrazaderas.

#### **8.12 Frecuencia**

- La frecuencia de limpieza y sanitización del acondicionador intensivo, se llevará a cabo cada 15 días y es necesario que el proceso de acondicionamiento se encuentre parado por un periodo corto.

### **9. DOCUMENTOS RELACIONADOS.**

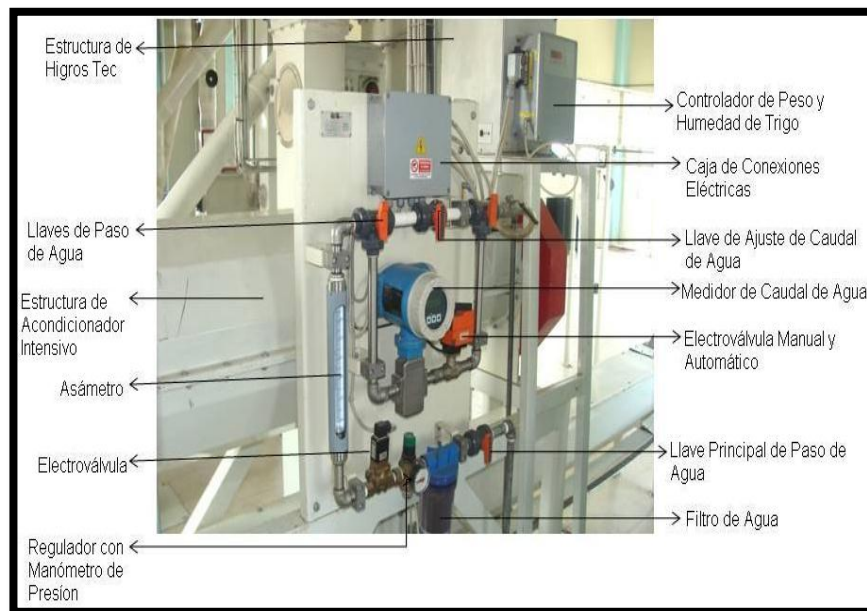
**9.1** Los documentos relacionados con el presente instructivo son:

- Plan maestro de limpieza y sanitización

Continuación de la figura 49.

**10. ANEXOS**

**Anexo 1. Descripción de las partes del acondicionador intensivo**




**11. CAMBIOS EN EL DOCUMENTO**

VERSIÓN	FECHA DEL CAMBIO	DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO

<b>Elaborado por:</b> Supervisor de inocuidad	<b>Revisado por:</b> Gestor de Calidad e Inocuidad	<b>Autorizado por:</b> Gerente de Producción
--	---	---

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel 2013.

Figura 50. Instructivo para básculas

	<b>INSTRUCTIVO</b> <b>LIMPIEZA Y SANITIZACIÓN</b> <b>INTERIOR DE BÁSCULAS</b>	<b>Código:</b> IN-HM-016
		<b>Fecha de Emisión:</b> <b>Versión:</b> 01
<b>CALIDAD</b> <b>INOCUIDAD</b>	<b>E</b>	<b>Página:</b> 240 de 414

**1. PROPÓSITO**

Mantener la Limpieza y Sanitización de las básculas utilizadas para la medición de pesos de determinados flujos de material en el proceso de elaboración de harina de trigo.

**2. ALCANCE**

Este instructivo aplica para el personal de limpieza de producción del molino de trigo para la realización de la limpieza y sanitización de las básculas ubicadas en el interior de la instalación.

**3. POLÍTICA**

Grupo Centia está comprometido en asegurar la integridad del personal, instalaciones y principalmente la inocuidad de los alimentos elaborados, por lo que mantiene un instructivo para la limpieza y sanitización de la maquinaria.

**4. REFERENCIAS**

- Norma ISO TS / 22002-1 Programas Pre-requisitos de Seguridad Alimentaria. Capítulo 11.

**5. DISTRIBUCIÓN**

Este documento se distribuye de la siguiente manera:

**5.1 Original:** Archivo Central de Documentos (biblioteca electrónica) Departamento de Gestión de Calidad e Inocuidad.

**5.2 Copias:** Las copias autorizadas se establecen en el Inventario de Documentos.

**6. DEFINICIONES**

- **Bascula:** es un aparato que sirve para pesar o determinar la masa de determinado material.
- **Green Solution:** Es un desengrasante altamente concentrado, biodegradable y fácil de usar. No deja residuos, ni olores desagradables y es eficaz prácticamente para todos los usos de limpieza en procesamiento de alimentos e industria en general

Continuación de la figura 50.

- **Whisper V:** Desinfectante sólido para drenajes con base en sales de amonio cuaternario, para industrias procesadoras de alimentos es un surfactante catiónico con propiedad de humectación que reacciona fuertemente en las paredes celulares de algunos microorganismos.
- **Limpieza:** Es la acción de eliminar partículas, basura, residuos, suciedad u objetos ajenos que se encuentran esparcidos o regados en un ambiente.
- **Sanitización:** Es un procedimiento utilizado para tratar superficies que tienen contacto con los alimentos con el objetivo de destruir la mayoría de las bacterias y virus que causan enfermedades, reduce sustancialmente el número de otros organismos indeseados, no afecta adversamente al producto o su inocuidad para el consumidor, esta puede ser hecha con calor o con productos químicos.

## **7. RESPONSABILIDADES**

### **7.1 Gerente de Producción**

- Proveer los recursos necesarios para asegurar la debida limpieza y sanitización de los equipos.
- Coordinar la ejecución de la limpieza y sanitización de los equipos en las fechas programadas.

### **7.2 Supervisor de producción**

- Programar la ejecución de la limpieza y sanitización de los equipos cada fin de mes con los auxiliares de limpieza a su cargo.

### **7.3 Auxiliares de Limpieza**

- Realizar las actividades de limpieza y sanitización en base a este instructivo.

### **7.4 Gestor de Calidad e Inocuidad**

- Coordinar las capacitaciones al personal involucrado sobre los lineamientos de este documento.

### **7.5 Higiene y MIP**

- Abastecer al personal involucrado de los insumos necesarios para el cumplimiento de este instructivo.

Continuación de la figura 50.

## **8. DESARROLLO**

### **8.1 Ubicación del equipo**

En la tabla se detalla la ubicación de las básculas:

<b>Ubicación</b>	<b>Numero de básculas</b>
1er. Nivel	1
2do. Nivel	5
5to. Nivel	2

### **8.2 Zonas de Limpieza**

- Tolva de caída superior
- Cilindro central
- Tolva de caída inferior

### **8.3 Herramientas de desmontaje y montaje**

- Juego de desarmadores
- Llaves Stanley
- Rach y juego de copas
- Llave de dos manos hexagonales

### **8.4 Materiales de limpieza**

- Desengrasante y Limpiador (Green Solution)
- Toallas desechables
- Papel para el secado (Wypall)
- Cepillos
- Escoba
- Atomizadores
- Espátula
- Brocha

### **8.5 Materiales sanitizantes**

- Whisper V (Solución de Amonio Cuaternario).

### **8.6 Equipo de protección personal**

- Casco
- Lentas
- Mascarilla



Continuación de la figura 50.

- Guantes

### 8.7 Imagen del equipo



**Imagen No. 1.** Vista de una de las básculas.

### 8.8 procedimiento de desmontaje

**Nota:** la máquina debe estar detenida y sin alimentación de producto

- Tolva de caída superior
- Con la llave correspondiente desatornillar los tornillos de la ventana del sensor de medida.



**Imagen No. 2.** Ubicación de los tornillos a quitar y retirar el plexiglás junto con el sensor.

Continuación de la figura 50.

- Retirar el sensor con el plexiglás.
- El orificio de la ventana será el puerto de entrada para llevar a cabo la limpieza y sanitización.
- Cilindro central
- Con la llave correspondiente desatornillar los abrazaderas que sujetan la lona que conecta el cilindro central y la parte superior de la báscula.



**Imagen No. 3.** Abrazaderas de la parte superior del cilindro central

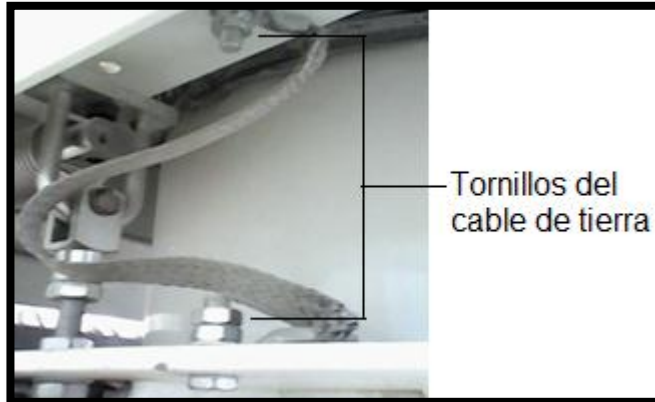
- Retirar la lona superior.
- Con la llave correspondiente desatornillar los abrazaderas que sujetan la lona que conecta el cilindro central y la parte inferior de la báscula.



**Imagen No. 4.** Abrazaderas de la parte inferior del cilindro central.

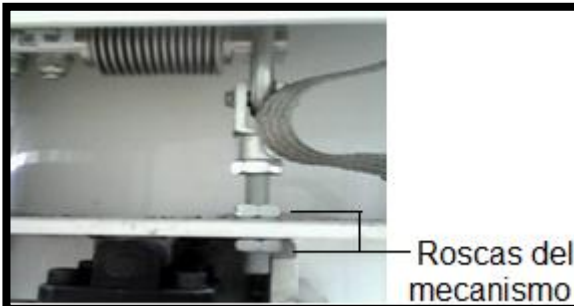
- Retirar la lona inferior.
- Con la llave correspondiente quitar los dos tornillos superiores que conectan la tierra.
- Con la llave correspondiente quitar los dos tornillos inferiores que conectan la tierra.

Continuación de la figura 50



**Imagen No. 5.** Alambre de tierra a retirar.

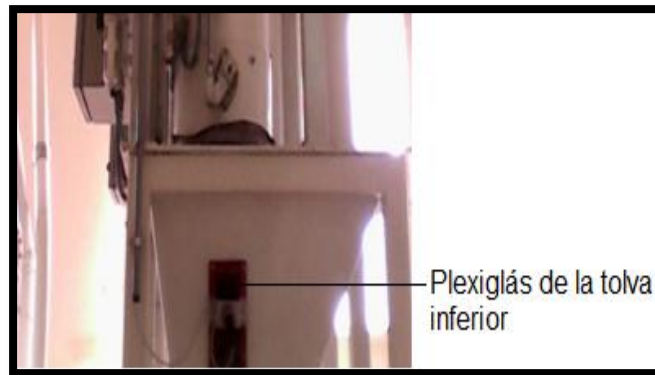
- Retirar dichos tornillos y el cable de tierra.
- Con la llave correspondiente quitar los dos tornillos superiores que sujetan los dos mecanismos que ayudan a la báscula para la vibración
- Con la llave correspondiente quitar los dos tornillos inferiores que sujetan los dos mecanismos que ayudan a la báscula para la vibración



**Imagen No. 6.** Mecanismo que ayuda a la vibración de la báscula

- Retirar los dos mecanismos.
- Un operario sujetara el cilindro central y lo colocara a un costado teniendo cuidado de no dañar las mangueras y cilindros neumáticos.
- Tolva de caída inferior
- Con la llave correspondiente desatornillar los tornillos de la ventana del sensor de medida.

Continuación de la figura 50.



**Imagen No. 7.** Ubicación de los tornillos a quitar y retirar el plexiglás junto con el sensor.

- Retirar el sensor con el plexiglás.
- El orificio de la ventana será el puerto de entrada para llevar a cabo la limpieza y sanitización.

## **8.9 Procedimiento de Limpieza**

### **8.9.1 Limpieza específica inicial**

#### **8.9.1.1 Preparar la solución desengrasante y limpiadora de la siguiente manera:**

- Nota: se utilizara la concentración de limpieza media, establecida por el instructivo de uso del manual del proveedor Corporación CEK de costa rica S. A. para el producto GREEN SOLUTION
- Agregar en una cubeta un galón de agua potable
- Medir con una probeta de plástico 354 ml de solución GREEN SOLUTION y luego aplicarlo a la cubeta.
- Mezclar bien la solución con una paleta plástica.
- Llenar los recipientes atomizadores correspondientes.

#### **8.9.1.2 Limpieza de la campana superior**

- Para llevar a cabo la limpieza interior de la superficie se introducirá la mano en el orificio del plexiglás del sensor de medición.
- Con el cepillo se procede a remover toda partícula de polvo de todas las partes de la campana.
- Se procede a friccionar con el movimiento más adecuado que considere el operario con una toalla a todas las superficies correspondientes.

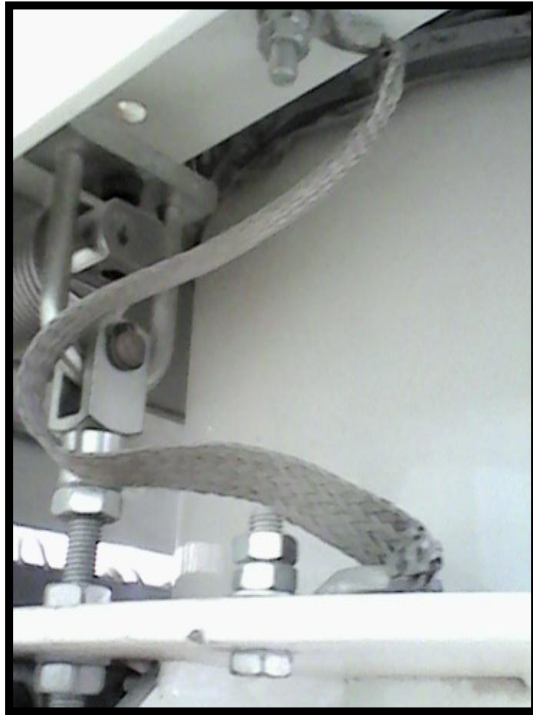
Continuación de la figura 50.

<b>8.9.1.3 Limpieza del cilindro central</b>
- Con el cepillo se procede a remover toda partícula de polvo de todas las partes de las superficies interiores del cilindro.
- Verificar y observar detalladamente las Biopelículas sobre las superficies mencionadas.
- Utilizar una espátula pequeña y raspar si existiesen Biopelículas.
- Se procede a friccionar con el movimiento más adecuado que considere el operario con una toalla a todas las superficies del cilindro.
-
<b>8.9.1.4 Limpieza de la campana inferior</b>
- Para llevar a cabo la limpieza interior de la superficie se introducirá la mano en el orificio que conecta el cilindro central que fue desmontado.
- Con el cepillo se procede a remover toda partícula de polvo de todas las partes de la campana.
- Se procede a friccionar con el movimiento más adecuado que considere el operario con una toalla a todas las superficies correspondientes.
<b>8.9.2 Limpieza general final</b>
- Con el equipo de aspiración aspirar todas las superficies mencionadas anteriormente hasta que se observe una limpieza profunda.
- Con una toalla desechable realizar fricción de la forma más adecuada sobre todas las partes anteriormente mencionadas hasta observar que quede una limpieza profunda libre de cualquier tipo de residuo
- Atomizar todas las partes con la solución del producto GREEN SOLUTION que se describió anteriormente
- Esperar de 2 a 3 minutos, tiempo que permite que el producto reaccione.
- Restregar la superficie con una toalla desechable hasta observar que todo quede completamente seco (con la técnica más adecuada que considere el operario).
<b>8.10 Procedimiento de sanitización</b>
- Preparar la solución de Amonio Cuaternario de la siguiente manera: En un recipiente con atomizador agregar 1000 ml de Agua y 2 ml de Whisper V (amonio Cuaternario) y mezclar bien. Nota: se utilizara la concentración de 2000 ppm de amonio cuaternario
- Atomizar con la solución de Amonio cuaternario las superficies de contacto directo con el producto.
- Utilizar un paño limpio para dejar completamente seca el área desinfectada.
- Realizar una inspección visual de la limpieza y sanitización
- Registrar las actividades de limpieza y sanitización en un respectivo formato (FR-HMIP-01)

Continuación de la figura 50.

## 9. ANEXOS

**Anexo. 1.** Vista de algunas tuercas de las básculas.



## 10. CAMBIOS EN EL DOCUMENTO

FECHA	DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO

<b>Elaborado por:</b> Supervisor de inocuidad	<b>Revisado por:</b> Gestor de Calidad e Inocuidad	<b>Autorizado por:</b> Gerente de Producción
--	--	--

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel 2013.

Figura 51. **Instructivo de las Cepilladoras, vibradoras, turbocernedor, despuntadora intensiva y limpiadora**

	<p align="center"><b>INSTRUCTIVO</b></p> <p align="center"><b>LIMPIEZA Y SANITIZACIÓN</b></p> <p align="center"><b>INTERIOR DE CEPILLADORAS,</b></p> <p align="center"><b>VIBRADORAS, DESPUNTADORA</b></p> <p align="center"><b>INTENSIVA, LIMPIADORA Y</b></p> <p align="center"><b>TURBOCERNEDOR</b></p>	<p align="right"><b>Código:</b>IN-HM-017</p>
		<p align="right"><b>Fecha de Emisión:</b></p> <p align="right"><b>Versión:</b> 01</p>
<p align="center"><b>CALIDAD E INOCUIDAD</b></p>		<p align="right"><b>Página:</b>249 de 414</p>
<p><b>1. PROPÓSITO</b></p> <p>Mantener la Limpieza y Sanitización de las cepilladoras, vibradoras, despuntadora intensiva, limpiadora y turbocernedor, equipos de molinería ubicados en el interior del molino de trigo.</p> <p><b>2. ALCANCE</b></p> <p>Este instructivo aplica para el personal de limpieza de producción del molino de trigo para la realización de la limpieza y sanitización de los equipos que realizan determinada operación pero son de similar estructura y desmontaje para su limpieza y sanitización los cuales son las cepilladoras, vibradoras, despuntadora intensiva, limpiadora y turbocernedor.</p> <p><b>3. POLÍTICA</b></p> <p>Grupo Centia está comprometido en asegurar la integridad del personal, instalaciones y principalmente la inocuidad de los alimentos elaborados, por lo que mantiene un instructivo para la limpieza y sanitización de la maquinaria.</p> <p><b>4. REFERENCIAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Norma ISO TS / 22002-1 Programas Pre-requisitos de Seguridad Alimentaria. Capítulo 11.</li> </ul> <p><b>5. DISTRIBUCIÓN</b></p> <p>Este documento se distribuye de la siguiente manera:</p> <p><b>5.1 Original:</b> Archivo Central de Documentos (biblioteca electrónica) Departamento de Gestión de Calidad e Inocuidad.</p> <p><b>5.2 Copias:</b> Las copias autorizadas se establecen en el Inventario de Documentos.</p>		

Continuación de la figura 51.

<b>6. DEFINICIONES</b>
- <b>Cepilladora:</b> Es una máquina diseñada para procesar partículas de harina que se adhieren al salvado, lo que facilita el siguiente paso de molienda por rotura.
- <b>Despuntadora:</b> Se utiliza en la etapa de limpieza para desprender del grano de trigo partículas indeseables (tales como cáscaras, polvo y arena) acondicionándolo para su posterior molienda.
- <b>Turbocernedor:</b> considerado el último punto en el cual se puede realizar alguna acción para garantizar la inocuidad del producto a despachar. El turbocernedor está constituido por un tamiz circular por medio del cual se hace pasar la harina y al mismo tiempo se eliminan las impurezas que estén presentes en la misma.
- <b>Green Solution:</b> Es un desengrasante altamente concentrado, biodegradable y fácil de usar. No deja residuos, ni olores desagradables y es eficaz prácticamente para todos los usos de limpieza en procesamiento de alimentos e industria en general
- <b>Whisper V:</b> Desinfectante sólido para drenajes con base en sales de amonio cuaternario, para industrias procesadoras de alimentos es un surfactante catiónico con propiedad de humectación que reacciona fuertemente en las paredes celulares de algunos microorganismos.
- <b>Limpieza:</b> Es la acción de eliminar partículas, basura, residuos, suciedad u objetos ajenos que se encuentran esparcidos o regados en un ambiente.
- <b>Sanitización:</b> Es un procedimiento utilizado para tratar superficies que tienen contacto con los alimentos con el objetivo de destruir la mayoría de las bacterias y virus que causan enfermedades, reduce sustancialmente el número de otros organismos indeseados, no afecta adversamente al producto o su inocuidad para el consumidor, esta puede ser hecha con calor o con productos químicos.
<b>7. RESPONSABILIDADES</b>
<b>7.1 Gerente de Producción</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proveer los recursos necesarios para asegurar la debida limpieza y sanitización de los equipos.</li> <li>• Coordinar la ejecución de la limpieza y sanitización de los equipos en las fechas programadas.</li> </ul>
<b>7.2 Supervisor de producción</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programar la ejecución de la limpieza y sanitización de los equipos cada fin de mes con los auxiliares de limpieza a su cargo.</li> <li>•</li> </ul>
<b>7.3 Auxiliares de Limpieza</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar las actividades de limpieza y sanitización en base a este instructivo.</li> </ul>



Continuación de la figura 51.

**7.4 Gestor de Calidad e Inocuidad**

- Coordinar las capacitaciones al personal involucrado sobre los lineamientos de este documento.

**7.5 Higiene y MIP**

- Abastecer al personal involucrado de los insumos necesarios para el cumplimiento de este instructivo.

**8. DESARROLLO**

**8.1 Ubicación del equipo**

En la tabla se detalla la ubicación y cantidad de los equipos:

<b>ubicación</b>	<b>equipo</b>	<b>canti dad</b>
segundo nivel	despuntadora intensiva	1
segundo nivel	cepilladoras	3
tercer nivel	cepilladora	1
tercer nivel	turbocernedor	1
cuarto nivel	cepilladora	1
cuarto nivel	vibradoras	2
quinto nivel	limpiadora intensiva	1

**8.2 Zonas de Limpieza**

- Recámara interior de los equipos
- Mallas en forma cilíndrica
- Tolva interior
- Interior de las mallas

**8.3 Herramientas de desmontaje y montaje**

- Juego de desarmadores
- Llaves Stanley
- Rach y juego de copas
- Llave de mano hexagonal
- Llave especial de apertura

Continuación de la figura 51.

**8.4 Materiales de limpieza**

- Desengrasante y Limpiador (Green Solution)
- Toallas desechables
- Papel para el secado (Wypall)
- Cepillos
- Escoba
- Atomizadores
- Espátula
- Brocha

**8.5 Materiales sanitizantes**

- Whisper V (Solución de Amonio Cuaternario).

**8.6 Equipo de protección personal**

- Casco
- Lentes
- Mascarilla
- Guantes

**8.7 Imagen del equipo**

Continuación de la figura 51.



Continuación de la figura 51.

Si se requiere realizar una limpieza y sanitización profunda se quitaran las mallas de los equipos esto desatornillando los tonillos que sujetan el ensamble de las mallas, esto lo decidirá el supervisión de producción de turno.

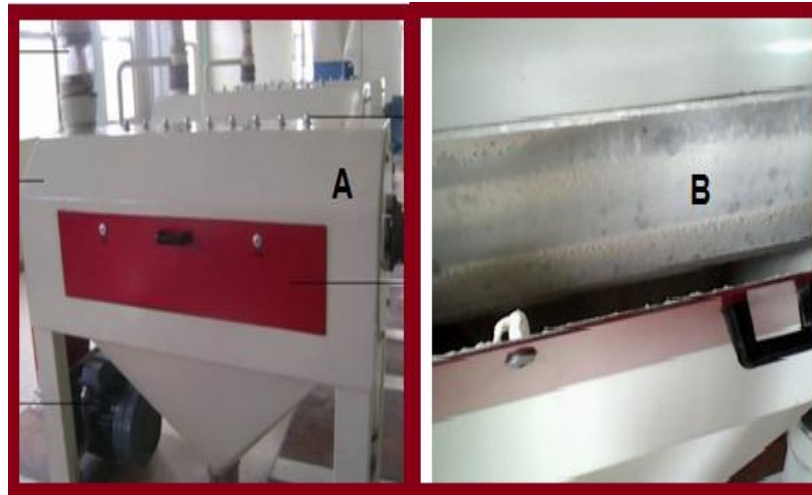


**Imagen No. 2.** Se observa la limpiadora horizontal intensiva ubicada en el quinto nivel del molino A) equipo sin desmontar B) tapadera abierta C) malla a limpiar y tornillos si se quiere desmontar D) tolva interior a limpiar y Sanitizar.

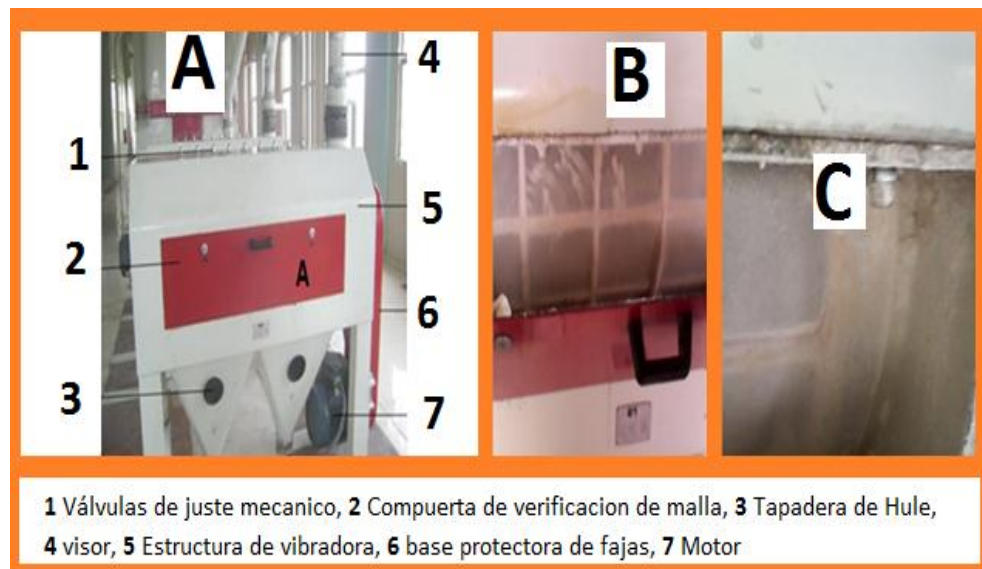


**Imagen No. 3.** Se observa la despuntadora intensiva ubicada en el segundo nivel del molino de trigo A) equipo sin desmontar y seguros tipo palanca B) tapadera abierta y malla a limpiar C) material de harina a remover D) tolva interior a limpiar y Sanitizar.

Continuación de la figura 51.



**Imagen No. 4.** Una de las cepilladoras sin desmontar A) se observan los seguros de llave especial B) malla a limpiar



**Imagen No. 5.** Se observa una vibradora A) se describen sus diferentes partes B) malla a limpiar C) tornillos a quitar para quitar las mallas y limpiar y Sanitizar el interior.

Continuación de la figura 51.

## **8.9 Procedimiento de Limpieza**

### **8.9.1 Limpieza específica inicial**

#### **8.9.1.1 Preparar la solución desengrasante y limpiadora de la siguiente manera:**

- Nota: se utilizara la concentración de limpieza media, establecida por el instructivo de uso del manual del proveedor Corporación CEK de costa rica S. A. para el producto GREEN SOLUTION
- Agregar en una cubeta un galón de agua potable
- Medir con una probeta de plástico 354 ml de solución GREEN SOLUTION y luego aplicarlo a la cubeta.
- Mezclar bien la solución con una paleta plástica.
- Llenar los recipientes atomizadores correspondientes.

#### **8.9.1.2 Limpieza de todas las partes interiores del equipo**

- Con el cepillo de cerdas suaves se procede a remover toda partícula de polvo de todas las superficies (tapaderas, mallas, tolva interior y superficies de la recámara)
- Verificar y observar detalladamente las Biopelículas sobre las superficies mencionadas.
- Si se observaron dichas Biopelículas se procede con una espátula a removerlas, en el caso de mallas de telas no se lleva a cabo esta actividad ya que se pueden dañar se llevan a cabo únicamente en superficies planas metálicas.
- Se procede a friccionar con el movimiento más adecuado que considere el operario con una toalla a todas las superficies correspondiente.
- Nota: si fueron desmontadas las mallas se lleva a cabo el mismo procedimiento en las superficies que se encuentren en el interior de la malla, es importante que el operario lleve a cabo esta actividad con mucho cuidado ya que pueden tener filo dichas superficies.

### **8.9.2 Limpieza general final**

- Con el equipo de aspiración aspirar todas las superficies mencionadas anteriormente hasta que se observe una limpieza profunda.
- Con una toalla desechable realizar fricción de la forma más adecuada sobre todas las partes anteriormente mencionadas hasta observar que quede una limpieza profunda libre de cualquier tipo de residuo
- Atomizar todas las partes con la solución del producto GREEN SOLUTION que se describió anteriormente
- Esperar de 2 a 3 minutos, tiempo que permite que el producto reaccione.

Continuación de la figura 51.

- Restregar la superficie con una toalla desechable hasta observar que todo quede completamente seco (con la técnica más adecuada que considere el operario).

#### **8.10 Procedimiento de sanitización**

- Preparar la solución de Amonio Cuaternario de la siguiente manera: En un recipiente con atomizador agregar 1000 ml de Agua y 2 ml de Whisper V (amonio Cuaternario) y mezclar bien. Nota: se utilizara la concentración de 2000 ppm de amonio cuaternario
- Atomizar con la solución de Amonio cuaternario las superficies de contacto directo con el producto.
- Utilizar un paño limpio para dejar completamente seca el área desinfectada.
- Realizar una inspección visual de la limpieza y sanitización
- Registrar las actividades de limpieza y sanitización en un respectivo formato (FR-HMIP-01)

**Nota:** Se utilizará amonio cuaternario para Sanitizar debido a que estos compuestos son surfactantes catiónicos, tienen propiedades de humectación, reaccionan fuertemente en las paredes celulares de algunos microorganismos, son más efectivos que el cloro contra levaduras, mohos y microorganismos gram-positivos como *Listeria monocytogenes*, son desinfectantes ambientales excelentes para los pisos, paredes, drenajes y equipos, no causan corrosión en los metales y son estables a temperaturas altas.

#### **8.11 Procedimiento de montaje**

- Si se quitaron las mallas se proceden a colocarlas atornillando cada uno de los tornillos que las aseguran a la estructura.
- Se levantan las tapaderas y se giran los seguros con el objetivo de que estos cierren totalmente las tapaderas.

#### **8.12 Frecuencia**

- La frecuencia de limpieza y sanitización de estos equipos, se llevará a cabo mensualmente y es necesario que el proceso de producción se encuentre detenido para evitar contaminación o alteración al producto.

### **9. DOCUMENTOS RELACIONADOS.**

**9.1** Los documentos relacionados con el presente instructivo son:

- Plan maestro de limpieza y sanitización

Continuación de la figura 51.

**10. ANEXOS**

**Anexo. 1.** Turbocernedor ubicado en el tercer nivel del molino de trigo



**11. CAMBIOS EN EL DOCUMENTO**


<b>VERSIÓN</b>	<b>FECHA DEL CAMBIO</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO</b>

<b>Elaborado por:</b> Supervisor de inocuidad	<b>Revisado por:</b> Gestor de Calidad e Inocuidad	<b>Autorizado por:</b> Gerente de Producción
--	---	---

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel 2013.



Figura 52. Instructivo de elevadores

	<b>INSTRUCTIVO</b> <b>LIMPIEZA Y SANITIZACIÓN</b> <b>INTERIOR DEL ELEVADORES</b> <b>DEL INTERIOR DEL MOLINO DE</b> <b>TRIGO</b>	<b>Código:IN-HM-019</b>
		<b>Fecha de Emisión:</b> <b>Edición: 01</b>
<b>CALIDAD E</b> <b>INOCUIDAD</b>	<b>Página: 1 de 8</b>	

**1. PROPÓSITO**

Mantener la Limpieza y Sanitización de los elevadores utilizados en el proceso de transporte vertical utilizados en la molienda para la elaboración de harina de trigo.

**2. ALCANCE**

Este instructivo aplica para el personal de limpieza de producción del molino de trigo para la realización de la limpieza y sanitización de los elevadores ubicados en el interior del molino.

**3. POLÍTICA**

Grupo Centia está comprometido en asegurar la integridad del personal, instalaciones y principalmente la inocuidad de los alimentos elaborados, por lo que mantiene un instructivo para la limpieza y sanitización de la maquinaria.

**4. REFERENCIAS**

- Norma ISO TS / 22002-1 Programas Pre-requisitos de Seguridad Alimentaria. Capítulo 11.

**5. DISTRIBUCIÓN**

Este documento se distribuye de la siguiente manera:

**5.1 Original:** Archivo Central de Documentos (biblioteca electrónica) Departamento de Gestión de Calidad e Inocuidad.

**5.2 Copias:** Las copias autorizadas se establecen en el Inventario de Documentos.

**6. DEFINICIONES**

- **Elevadores de cangilones:** Este es uno de los mecanismos de transporte más antiguos; es utilizado para el transporte de granos y productos harinosos debido a su gran capacidad de carga y bajo consumo energético. Está constituido de una cinta o cadena accionada por una polea que la soporta e impulsa, sobre la cual va fijado un determinado número de cangilones. Los elevadores de cangilones

Continuación de la figura 52.

ofrecen la ventaja de un montaje fácil, permiten alcanzar una gran altura (70 metros); su consumo energético es bajo y ocupan poco espacio, a pesar de que su precio es moderado se tiene la desventaja de poseer costos de instalación relativamente elevados.

- 
- **Green Solution:** Es un desengrasante altamente concentrado, biodegradable y fácil de usar. No deja residuos, ni olores desagradables y es eficaz prácticamente para todos los usos de limpieza en procesamiento de alimentos e industria en general
- **Whisper V:** Desinfectante sólido para drenajes con base en sales de amonio cuaternario, para industrias procesadoras de alimentos es un surfactante catiónico con propiedad de humectación que reacciona fuertemente en las paredes celulares de algunos microorganismos.
- **Limpieza:** Es la acción de eliminar partículas, basura, residuos, suciedad u objetos ajenos que se encuentran esparcidos o regados en un ambiente.
- **Sanitización:** Es un procedimiento utilizado para tratar superficies que tienen contacto con los alimentos con el objetivo de destruir la mayoría de las bacterias y virus que causan enfermedades, reduce sustancialmente el número de otros organismos indeseados, no afecta adversamente al producto o su inocuidad para el consumidor, esta puede ser hecha con calor o con productos químicos.

## 7. RESPONSABILIDADES

### 7.1 Gerente de Producción

- Proveer los recursos necesarios para asegurar la debida limpieza y sanitización de los equipos.
- Coordinar la ejecución de la limpieza y sanitización de los equipos en las fechas programadas.

### 7.2 Supervisor de producción

- Programar la ejecución de la limpieza y sanitización de los equipos cada fin de mes con los auxiliares de limpieza a su cargo.

### 7.3 Auxiliares de Limpieza

- Realizar las actividades de limpieza y sanitización en base a este instructivo.

### 7.4 Gestor de Calidad e Inocuidad

- Coordinar las capacitaciones al personal involucrado sobre los lineamientos de este documento.

Continuación de la figura 52.

### **7.5 Higiene y MIP**

- Abastecer al personal involucrado de los insumos necesarios para el cumplimiento de este instructivo.

## **8. DESARROLLO**

### **8.1 Ubicación del equipo**

- Elevador de Harina
- Elevador de Afrecho
- Elevador de Granillo
- Elevador de Recepción de Trigo Sucio
- Elevador de Acondicionamiento de Trigo
- Elevador de Trigo Pre-Limpio
- Elevador de Trigo Limpieza y Acondicionar
- Elevador de Trigo 1er. Reposo o al B1
- Elevador de Trigo 2do. Reposo o al B1
- Elevador de Impurezas

#### Nota:

- Los elevadores de harina, afrecho, granillo, recepción de trigo inician en el Primer Nivel y terminan en el Cuarto Nivel del Molino.
- Los elevadores de acondicionamiento de trigo, trigo pre-limpio, trigo limpieza y acondicionar, trigo 1er. reposo o al B1, trigo 2do. reposo o al B1, impurezas y de personal inician en el Primer Nivel y terminan en el Sexto Nivel del Molino.

### **8.2 Zonas de Limpieza**

- Cangilones

### **8.3 Herramientas de desmontaje y montaje**

- Llaves Stanley
- Rach y juego de copas
- Pistola de desarme de aire comprimido.

### **8.4 Materiales de limpieza**

- Desengrasante y Limpiador (Green Solution)
- Toallas desechables
- Papel para el secado (Wypall)
- Cepillos
- Escoba
- Atomizadores
- Espátula
- Brocha

Continuación de la figura 52.

### 8.5 Materiales sanitizantes

- Whisper V (Solución de Amonio Cuaternario).

### 8.6 Equipo de protección personal

- Casco
- Lentes
- Mascarilla
- Guantes

### 8.7 Imagen del equipo

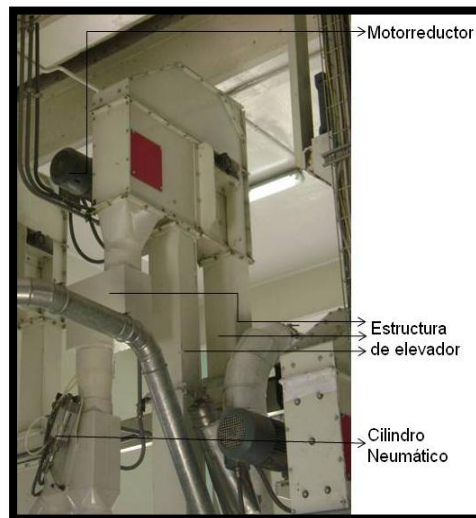


Imagen No. 1. Estructura de los elevadores

### 8.8 procedimiento de desmontaje

- Antes de desmontar las tapaderas el supervisor de producción encenderá los elevadores si alimentación del producto por un tiempo aproximado de 10 minutos.
- El operario apagará **los** elevadores y estos deben estar detenidos y sin alimentación de producto.
- Un operario sujetará las tuercas con la llave Stanley correspondiente y otro operario desatornillará los tornillos con la pistola de aire comprimido colocándole la copa correspondiente. (tapaderas intermedias e inferiores)
- Registrar la actividad de desmontaje en el formato FR-HMIP-02

Continuación de la figura 52.



**Imagen No. 2.** Un operario sujeta las tuercas y otro desatornilla con la pistola de aire comprimido.

## **8.9 Procedimiento de Limpieza**

### **8.9.1 Limpieza específica inicial**

#### **8.9.1.1 Preparar la solución desengrasante y limpiadora de la siguiente manera:**

- Nota: se utilizara la concentración de limpieza media, establecida por el instructivo de uso del manual del proveedor Corporación CEK de costa rica S. A. para el producto GREEN SOLUTION
- Agregar en una cubeta un galón de agua potable
- Medir con una probeta de plástico 354 ml de solución GREEN SOLUTION y luego aplicarlo a la cubeta.
- Mezclar bien la solución con una paleta plástica.
- Llenar los recipientes atomizadores correspondientes.

#### **8.9.1.2 Limpieza de los cangilones**

- Se colocara una cinta guía en la cadena para tener en cuenta el primer cangilón que se limpió.

Continuación de la figura 52.



**Imagen No. 3.** Cinta guía

- Con una brocha de cerdas suaves se procede a remover toda partícula de polvo de todas las partes de los cangilones.
- Verificar y observar detalladamente las Biopelículas sobre las superficies mencionadas.
- Si hubieran Biopelículas raspar adecuadamente con una espátula para eliminarlas
- Se procede a friccionar con el movimiento más adecuado que considere el operario con una toalla a todas las superficies del cangilón.
- Terminado este proceso con movimiento hacia abajo se hará rotar la cadena para limpiar el siguiente cangilón y así sucesivamente hasta llegar a la línea guía.
- Terminando lo anterior se procederá con el cepillo de cerdas suaves grande a remover todo residuo que se encuentre en la parte inferior del elevador.
- Con el equipo de aspiración se aspirar la parte inferior.

Continuación de la figura 52.



**Imagen No.3.** Vista de los cangilones

### **8.9.2 Limpieza general final**

- Con el equipo de aspiración aspirar todas las superficies de los cangilones hasta observar una limpieza profunda.
- Con una toalla desechable realizar fricción de la forma más adecuada sobre todas las partes anteriormente mencionadas hasta observar que quede una limpieza profunda libre de cualquier tipo de residuo
- Atomizar todas las partes con la solución del producto GREEN SOLUTION que se describió anteriormente
- Esperar de 2 a 3 minutos, tiempo que permite que el producto reaccione.
- Restregar la superficie con una toalla desechable hasta observar que todo quede completamente seco (con la técnica más adecuada que considere el operario).
- Este proceso se llevara a cabo en cada uno de los cangilones haciendo rotar la cadena hasta llegar a la línea guía

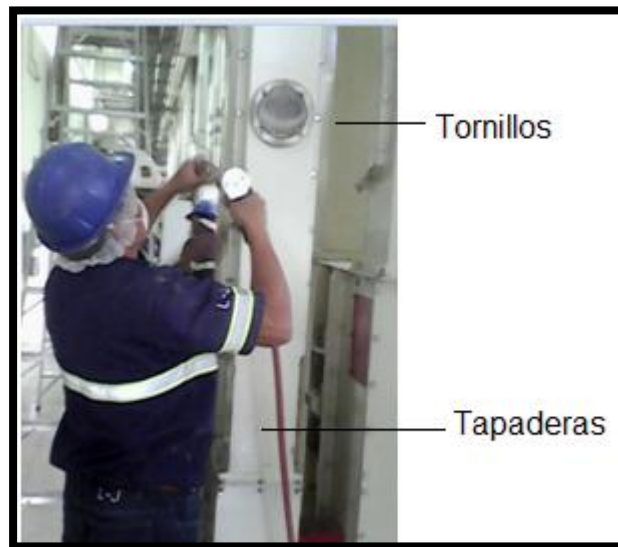
### **8.10 Procedimiento de sanitización**

- Preparar la solución de Amonio Cuaternario de la siguiente manera: En un recipiente con atomizador agregar 1000 ml de Agua y 2 ml de Whisper V (amonio Cuaternario) y mezclar bien. Nota: se utilizara la concentración de 2000 ppm de amonio cuaternario
- Atomizar con la solución de Amonio cuaternario las superficies de contacto directo con el producto.

Continuación de la figura 52.

## 9. ANEXOS

**Anexo. 1.** Vista de los tornillos de las tapaderas de los elevadores.



## 11. MODIFICACIONES EN EL DOCUMENTO


FECHA	DESCRIPCIÓN DE LA MODIFICACIÓN

<b>Elaborado por:</b> Supervisor de inocuidad	<b>Revisado por:</b> Gestor de Calidad e Inocuidad	<b>Autorizado por:</b> Gerente de Producción
--	---	---

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel 2013.



Figura 53. Instructivo de silos

	<b>INSTRUCTIVO</b> <b>LIMPIEZA Y SANITIZACIÓN DE</b> <b>INTERIOR DE SILOS</b>	<b>Código:</b> IN-HM-022
		<b>Fecha de Emisión:</b> <b>Edición:</b> 01
<b>CALIDAD E INOCUIDAD</b>		<b>Página:</b> 1 de 9

**1. PROPÓSITO**

Mantener la Limpieza y Sanitización de los silos utilizados en el almacenamiento de materia prima, productos y subproductos en el proceso de elaboración de harina de trigo.

**2. ALCANCE**

Este instructivo aplica para el personal de limpieza de producción del molino de trigo para la realización de la limpieza y sanitización de los todos los silos dentro del molino de trigo.

**3. POLÍTICA**

Grupo Centia está comprometido en asegurar la integridad del personal, instalaciones y principalmente la inocuidad de los alimentos elaborados, por lo que mantiene un instructivo para la limpieza y sanitización de la maquinaria.

**4. REFERENCIAS**

- Norma ISO TS / 22002-1 Programas Pre-requisitos de Seguridad Alimentaria. Capítulo 11.

**5. DISTRIBUCIÓN**

Este documento se distribuye de la siguiente manera:

**5.1 Original:** Archivo Central de Documentos (biblioteca electrónica) Departamento de Gestión de Calidad e Inocuidad.

**5.2 Copias:** Las copias autorizadas se establecen en el Inventario de Documentos.

**6. DEFINICIONES**

- **Silo:** es una construcción diseñada para almacenar granos y otros materiales a granel.
- **Green Solution:** Es un desengrasante altamente concentrado, biodegradable y fácil de usar. No deja residuos, ni olores desagradables y es eficaz prácticamente para todos los usos de limpieza en procesamiento de alimentos e industria en general

Continuación de la figura 53.

- **Whisper V:** Desinfectante sólido para drenajes con base en sales de amonio cuaternario, para industrias procesadoras de alimentos es un surfactante catiónico con propiedad de humectación que reacciona fuertemente en las paredes celulares de algunos microorganismos.
- **Limpieza:** Es la acción de eliminar partículas, basura, residuos, suciedad u objetos ajenos que se encuentran esparcidos o regados en un ambiente.
- **Sanitización:** Es un procedimiento utilizado para tratar superficies que tienen contacto con los alimentos con el objetivo de destruir la mayoría de las bacterias y virus que causan enfermedades, reduce sustancialmente el número de otros organismos indeseados, no afecta adversamente al producto o su inocuidad para el consumidor, esta puede ser hecha con calor o con productos químicos.

## **7. RESPONSABILIDADES**

### **7.1 Gerente de Producción**

- Proveer los recursos necesarios para asegurar la debida limpieza y sanitización de los equipos.
- Coordinar la ejecución de la limpieza y sanitización de los equipos en las fechas programadas.

### **7.2 Supervisor de producción**

- Programar la ejecución de la limpieza y sanitización de los equipos cada fin de mes con los auxiliares de limpieza a su cargo.

### **7.3 Auxiliares de Limpieza**

- Realizar las actividades de limpieza y sanitización en base a este instructivo.

### **7.4 Gestor de Calidad e Inocuidad**

- Coordinar las capacitaciones al personal involucrado sobre los lineamientos de este documento.

### **7.5 Higiene y MIP**

- Abastecer al personal involucrado de los insumos necesarios para el cumplimiento de este instructivo.

## **8. DESARROLLO**

### **8.1 Ubicación del equipo**

Silos No.1, 2, 3, 4, 5, 6 con entrada en el sexto nivel.

Silos No. 8,9,10,11,12,13,14,15,16 con entrada en el cuarto nivel y en la parte inferior ubicada en el primer nivel.

Continuación de la figura 53.

### **8.2 Zonas de Limpieza**

- Superficies de las paredes, techos y conos
- Tornillos helicoidal

### **8.3 Herramientas de desmontaje y montaje**

No aplica

### **8.4 Materiales de limpieza**

- Desengrasante y Limpiador (Green Solution)
- Toallas desechables
- Papel para el secado (Wypall)
- Cepillos
- Atomizadores
- Espátula
- Telescópico

### **8.5 Materiales sanitizantes**

- Whisper V (Solución de Amonio Cuaternario).

### **8.6 Equipo de protección personal**

- Casco
- Lentes
- Mascarilla
- Guantes
- Arnés
- Trípode de bajada

Continuación de la figura 53.

### 8.7 Imagen del equipo



**Imagen No. 1.** Vista de las salidas de los silos

### 8.8 procedimiento de desmontaje

- No aplica.
- Nota: únicamente solicitar quitar llave de los candados de seguridad de las tapaderas de entrada

Continuación de la figura 53.

## 8.9 Procedimiento de Limpieza

### 8.9.1 Preparar la solución desengrasante y limpiadora de la siguiente manera:

- Nota: se utilizara la concentración de limpieza media, establecida por el instructivo de uso del manual del proveedor Corporación CEK de costa rica S. A. para el producto GREEN SOLUTION
- Agregar en una cubeta un galón de agua potable
- Medir con una probeta de plástico 354 ml de solución GREEN SOLUTION y luego aplicarlo a la cubeta.
- Mezclar bien la solución con una paleta plástica.
- Llenar los recipientes atomizadores correspondientes.

### 8.9.2 Limpieza de las paredes y techos

- El operario se colocara el arnés siguiendo las instrucciones que muestran los pictogramas:



Imagen No. 2. Pasos para colocarse el arnés

Continuación de la figura 53.

- Colocar el trípode en la entrada superior silos
- Colocar la cuerda de seguridad del trípode al arnés y engancharla.



**Imagen No. 3.** Trípode utilizado para ir bajando al operario de limpieza

- Con el operario ya enganchado hay un operario que lo va bajando poco a poco según se lo indique el operario de limpieza.
- este procederá a remover toda partícula de polvo a con el cepillo plástico con previa atomización de las solución de Green Solution y colocado en el telescópico esto realizando movimientos que generen fricción en las superficies

### **8.9.3 Limpieza de tornillo helicoidal**

- Con la utilización de una espátula se procederá a quitar todas las Biopelículas que se han generado en el eje cilíndrico y espiral de transporte, aplicando cierta fuerza para generar fricción por parte del operario.
- Con la utilización de un cepillo plástico se procederá a raspar cualquier tipo de residuo o polvo que se observe.
- Se realizara una inspección visual de lo llevado a cabo y se procederá a raspar cualquier tipo de residuo o polvo que pudo haber quedado.

Continuación de la figura 53.

- Se atomizara toda la recámara con la solución del producto GREEN SOLUTION que se describió anteriormente.
- Se espera de 2 a 3 minutos, tiempo que permite que el producto reaccione.
- Se restriega la superficie con una toalla desechable.

#### **8.9.4 Limpieza del cono**

- Con la utilización de una espátula se procederá a quitar todas las Biopelículas que se han generado en la superficie del cono, y se proceden a colocarlas en una bolsa plástica que luego será retirada por el mismo operario de limpieza.
- Atomizar todas las superficies de los conos con la solución del producto GREEN SOLUTION que se describió anteriormente.
- Esperar de 2 a 3 minutos, tiempo que permite que el producto reaccione.
- Restregar la superficie con una toalla o esponja desechable hasta observar que todo quede completamente seco (con la técnica más adecuada que considere el operario).

#### **8.9.5 Limpieza general final del tornillo helicoidal y cono**

- El operario bajara el equipo de aspiración conectado con una extensión si no hubiera entrada a los silos por la parte inferior (silos 1, 2, 3, 4, 5 y 6).
- Se aspirara todas las superficies tanto del tornillo helicoidal como del cono parte inferior del silo.
- Atomizar todas las partes con la solución del producto GREEN SOLUTION que se describió anteriormente conforme el
- Esperar de 2 a 3 minutos, tiempo que permite que el producto reaccione.
- Restregar la superficie con una toalla desechable hasta observar que todo quede completamente seco (con la técnica más adecuada que considere el operario).
- Nota: para llevar a cabo este proceso en los silos (8,9,10,11,12,13,14,15,16) se puede entrar por la puerta inferior.



**Imagen No. 4.** Vista de la entrada superior de los silos

Continuación de la figura 53.

#### 8.10 Procedimiento de sanitización

- Preparar la solución de Amonio Cuaternario de la siguiente manera: En un recipiente con atomizador agregar 1000 ml de Agua y 2 ml de Whisper V (amonio Cuaternario) y mezclar bien. Nota: se utilizara la concentración de 2000 ppm de amonio cuaternario
- El operario colocara el atomizador de la solución en un telescopico diseñado con una polea y una cuerda para jalar la palanca de atomización y atomizara todas las paredes del silo bajando poco a poco con el arnes.
- Se dejara un periodo de 4 horas para que el amonio cuaternario actúe y seque completamente. Luego ya se podrá almacenar cualquier material en el silo.
- Registrar las actividades de limpieza y sanitización en un respectivo formato (FR-HMIP-01).

**Nota:** Se utilizará amonio cuaternario para Sanitizar debido a que estos compuestos son surfactantes catiónicos, tienen propiedades de humectación, reaccionan fuertemente en las paredes celulares de algunos microorganismos, son más efectivos que el cloro contra levaduras, mohos y microorganismos gram-positivos como *Listeria monocytogenes*, son desinfectantes ambientales excelentes para los pisos, paredes, drenajes y equipos, no causan corrosión en los metales y son estables a temperaturas altas.



**Imagen No. 4.** Imagen del diseño del equipo de atomización para Sanitizar las paredes de los silos donde el operario para atomizar únicamente jalara de la cuerda de atomización.



Continuación de la figura 53.

**8.11 Procedimiento de montaje**

- No aplica

**8.12 Frecuencia**

- La frecuencia de limpieza y sanitización de los silos depende de la planificación del supervisor de producción para tener vaciados los silos y de esta forma limpiarlos y sanitizarlos para la recepción de nuevo material.

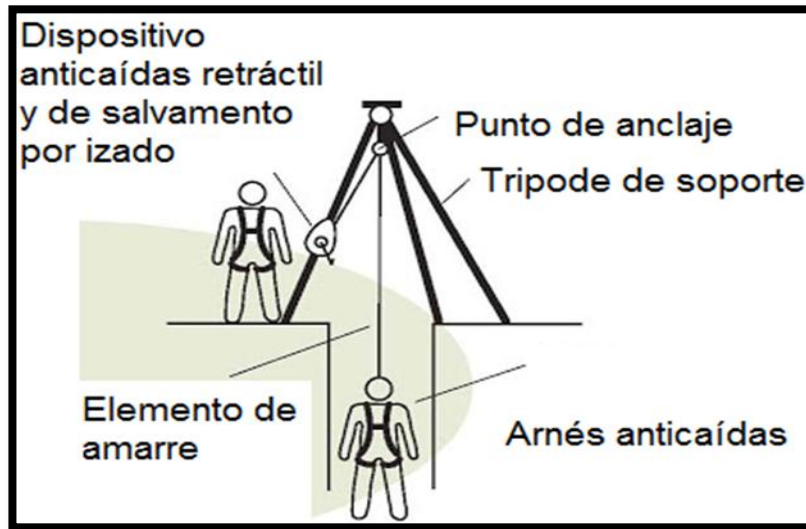
**9. DOCUMENTOS RELACIONADOS.**

9.1 Los documentos relacionados con el presente instructivo son:

- Plan maestro de limpieza y sanitización

**10. ANEXOS**

**Anexo. 1.** Esquema del equipo de descenso.




**11. MODIFICACIONES EN EL DOCUMENTO**

FECHA	DESCRIPCIÓN DE LA MODIFICACIÓN

<b>Elaborado por:</b> Supervisor de inocuidad	<b>Revisado por:</b> Gestor de Calidad e Inocuidad	<b>Autorizado por:</b> Gerente de Producción
--	---	---

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel 2013.

Figura 54. Instructivo para toboganes

	<b>INSTRUCTIVO</b> <b>LIMPIEZA Y SANITIZACIÓN</b> <b>INTERIOR DE TOBOGANES</b>	<b>Código:</b> IN-HM-023
		<b>Fecha de Emisión:</b> <b>Edición:</b> 01 <b>Página:</b> 276 de 414
<b>CALIDAD E INOCUIDAD</b>		
<b>1. PROPÓSITO</b>  Mantener la Limpieza y Sanitización de los toboganes utilizados en el transporte de subproductos hacia la bodega de producto terminado No.2.		
<b>2. ALCANCE</b>  Este instructivo aplica para el personal de limpieza de producción del molino de trigo para la realización de la limpieza y sanitización de los dos toboganes que dan del 2do. Nivel hacia bodega de producto terminado No. 2.		
<b>3. POLÍTICA</b>  Grupo Centia está comprometido en asegurar la integridad del personal, instalaciones y principalmente la inocuidad de los alimentos elaborados, por lo que mantiene un instructivo para la limpieza y sanitización de la maquinaria.		
<b>4. REFERENCIAS</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Norma ISO TS / 22002-1 Programas Pre-requisitos de Seguridad Alimentaria. Capítulo 11.</li> </ul>		
<b>5. DISTRIBUCIÓN</b>  Este documento se distribuye de la siguiente manera:		
<b>5.1 Original:</b> Archivo Central de Documentos (biblioteca electrónica) Departamento de Gestión de Calidad e Inocuidad.		
<b>5.2 Copias:</b> Las copias autorizadas se establecen en el Inventario de Documentos.		
<b>6. DEFINICIONES</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Tobogán:</b> Superficie resbaladiza utilizada en la industria para transportar un producto dejándolo caer de un punto más alto que el punto a donde quiere transportarse el producto.</li> </ul>		

Continuación de la figura 54.

- **Green Solution:** Es un desengrasante altamente concentrado, biodegradable y fácil de usar. No deja residuos, ni olores desagradables y es eficaz prácticamente para todos los usos de limpieza en procesamiento de alimentos e industria en general
- **Whisper V:** Desinfectante solido para drenajes con base en sales de amonio cuaternario, para industrias procesadoras de alimentos es un surfactante cationico con propiedad de humectación que reacciona fuertemente en las paredes celulares de algunos microorganismos.
- **Limpieza:** Es la acción de eliminar partículas, basura, residuos, suciedad u objetos ajenos que se encuentran esparcidos o regados en un ambiente.
- **Sanitización:** Es un procedimiento utilizado para tratar superficies que tienen contacto con los alimentos con el objetivo de destruir la mayoría de las bacterias y virus que causan enfermedades, reduce sustancialmente el número de otros organismos indeseados, no afecta adversamente al producto o su inocuidad para el consumidor, esta puede ser hecha con calor o con productos químicos.

## **7. RESPONSABILIDADES**

### **7.1 Gerente de Producción**

- Proveer los recursos necesarios para asegurar la debida limpieza y sanitización de los equipos.
- Coordinar la ejecución de la limpieza y sanitización de los equipos en las fechas programadas.

### **7.2 Supervisor de producción**

- Programar la ejecución de la limpieza y sanitización de los equipos cada fin de mes con los auxiliares de limpieza a su cargo.

### **7.3 Auxiliares de Limpieza**

- Realizar las actividades de limpieza y sanitización en base a este instructivo.

### **7.4 Gestor de Calidad e Inocuidad**

- Coordinar las capacitaciones al personal involucrado sobre los lineamientos de este documento.

### **7.5 Higiene y MIP**

- Abastecer al personal involucrado de los insumos necesarios para el cumplimiento de este instructivo.

Continuación de la figura 54.

## **8. DESARROLLO**

### **8.1 Ubicación del equipo**

Inicia en el 2do. Nivel y termina en Bodega de producto terminado No. 2.

### **8.2 Zonas de Limpieza**

- Superficies de los costados
- Superficie resbaladiza

### **8.3 Herramientas de desmontaje y montaje**

No aplica

### **8.4 Materiales de limpieza**

- Desengrasante y Limpiador (Green Solution)
- Toallas desechables
- Papel para el secado (Wypall)
- Cepillos
- Atomizadores
- Espátula

### **8.5 Materiales sanitizantes**

- Whisper V (Solución de Amonio Cuaternario).

### **8.6 Equipo de protección personal**

- Casco
- Lentes
- Mascarilla
- Guantes

Continuación de la figura 54.

### 8.7 Imagen del equipo



**Imagen No. 1.** Vista de los dos toboganes

### 8.8 procedimiento de desmontaje

No aplica.

### 8.9 Procedimiento de Limpieza

#### 8.9.1 Limpieza específica inicial

##### 8.9.1.1 Preparar la solución desengrasante y limpiadora de la siguiente manera:

- Nota: se utilizará la concentración de limpieza media, establecida por el instructivo de uso del manual del proveedor Corporación CEK de Costa Rica S. A. para el producto GREEN SOLUTION
- Agregar en una cubeta un galón de agua potable
- Medir con una probeta de plástico 354 ml de solución GREEN SOLUTION y luego aplicarlo a la cubeta.
- Mezclar bien la solución con una paleta plástica.
- Llenar los recipientes atomizadores correspondientes.

##### 8.9.1.2 Limpieza de las superficies

- El operario se colocará el arnés siguiendo las instrucciones que muestran los pictogramas:

Continuación de la figura 54.



**Imagen No. 2.** Pasos para colocarse el arnés

- Colocar la cuerda de seguridad y engancharla.



**Imagen No. 2.** Lugar en donde se enganchara la cuerda de seguridad.

- Con el operario ya enganchado y bajando poco a poco este procederá a remover toda partícula de polvo a con el cepillo de cerdas suaves en el lugar donde se encuentre tanto en las superficie resbaladiza y laterales

Continuación de la figura 54.

- Luego se procede a friccionar con el movimiento más adecuado que considere el operario con una toalla a todas las superficies donde el se encuentre tomando en cuenta un área aceptable.

#### **8.9.2 Limpieza general final**

- Atomizar todas las partes con la solución del producto GREEN SOLUTION que se describió anteriormente conforme el operario se encuentre bajando
- Esperar de 2 a 3 minutos, tiempo que permite que el producto reaccione.
- Restregar la superficie con una toalla desechable hasta observar que todo quede completamente seco (con la técnica más adecuada que considere el operario). Ir realizando el proceso conforme el operario se encuentre bajando.

#### **8.10 Procedimiento de sanitización**

- Preparar la solución de Amonio Cuaternario de la siguiente manera: En un recipiente con atomizador agregar 1000 ml de Agua y 2 ml de Whisper V (amonio Cuaternario) y mezclar bien. Nota: se utilizara la concentración de 2000 ppm de amonio cuaternario
- El operario volverá a subir y conforme se encuentre bajando atomizara con la solución de Amonio cuaternario las superficies de contacto directo con el producto.
- Utilizar un paño limpio para dejar completamente seca el área desinfectada.
- Realizar una inspección visual de la limpieza y sanitización
- Registrar las actividades de limpieza y sanitización en un respectivo formato (FR-HMIP-01)

**Nota:** Se utilizará amonio cuaternario para Sanitizar debido a que estos compuestos son surfactantes catiónicos, tienen propiedades de humectación, reaccionan fuertemente en las paredes celulares de algunos microorganismos, son más efectivos que el cloro contra levaduras, mohos y microorganismos gram-positivos como *Listeria monocytogenes*, son desinfectantes ambientales excelentes para los pisos, paredes, drenajes y equipos, no causan corrosión en los metales y son estables a temperaturas altas.


#### **8.11 Procedimiento de montaje**

- No aplica

#### **8.12 Frecuencia**

- La frecuencia de limpieza y sanitización de los dos toboganes, se llevará a cabo semanalmente.


Continuación de la figura 54.

<b>9. DOCUMENTOS RELACIONADOS.</b>		
9.1 Los documentos relacionados con el presente instructivo son:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan maestro de limpieza y sanitización</li> </ul>		
<b>10.ANEXOS</b>		
<b>Anexo. 1.</b> Vista de las superficies de los toboganes.		
		
<b>11. MODIFICACIONES EN EL DOCUMENTO</b>		
<b>FECHA</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LA MODIFICACIÓN</b>	
<b>Elaborado por:</b> Supervisor de inocuidad	<b>Revisado por:</b> Gestor de Calidad e Inocuidad	<b>Autorizado por:</b> Gerente de Producción

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel 2013.



Figura 55. Instructivo para tornillos transportadores

	<b>INSTRUCTIVO</b> <b>LIMPIEZA Y SANITIZACION</b> <b>INTERIOR DE TORNILLOS</b> <b>TRANSPORTADORES</b>	<b>Código:</b> IN-HM-024 <b>Fecha de Emisión:</b> <b>Edición:</b> 01
<b>CALIDAD E</b> <b>INOCUIDAD</b>		<b>Página:</b> 1 de 9

**1. PROPÓSITO**

Mantener la Limpieza y Sanitización de los tornillos transportadores de materia prima, producto final y subproductos ubicados en el interior del molino de trigo impulsados por principio mecánico de movimiento helicoidal a través de un motor eléctrico utilizado en el proceso de transporte y flujo de materiales para la elaboración de harina de trigo.

**2. ALCANCE**

Este instructivo de cómo llevar a cabo el POES correspondiente a los tornillos transportadores de trigo ubicado en el interior de la instalación. Aplica al personal de Aseguramiento de Calidad, personal de Limpieza y Personal de producción de Harina de Trigo.

**3. POLÍTICA**

Grupo Centia está comprometido en asegurar la integridad del personal, instalaciones y principalmente la inocuidad de los alimentos elaborados, por lo que mantiene un programa prerrequisito para la limpieza y sanitización de la maquinaria y equipo de panificación industrial.

**4. REFERENCIAS**

- Norma ISO TS / 22002-1 Programas Pre-requisitos de Seguridad Alimentaria. Capítulo 4.

**5. DISTRIBUCIÓN**

Este documento se distribuye de la siguiente manera:

**5.1 Original:** Archivo Central de Documentos (biblioteca electrónica) Departamento de Gestión de Calidad e Inocuidad.

**5.2 Copias:** Las copias autorizadas se establecen en el Inventario de Documentos.

Continuación de la figura 55.

## 6. DEFINICIONES

- **Flujo de fluidos:** operación unitaria utilizada en la industria de alimentos que analiza los medios de movimiento según las propiedades de la materia a transportar.
- **Tornillo helicoidal:** pieza mecánica destinada para el transporte de materiales, está compuesta por un eje cilíndrico, un aspa adherida a dicho eje en forma de espiral y la parte de recubrimiento la cual puede ser cilíndrica o cubica, esta contiene el material a transportar y al momento de hacer girar el eje el aspa hace contacto directo con el material el cual es conducido desde el inicio al final del tornillo.
- **Limpieza:** Es la acción de eliminar partículas, basura, residuos, suciedad u objetos ajenos que se encuentran esparcidos o regados en un ambiente.
- **Sanitización:** es un procedimiento utilizado para tratar superficies que tienen contacto con los alimentos con el objetivo de destruir la mayoría de las bacterias y virus que causan enfermedades, reduce sustancialmente el número de otros organismos indeseados, no afecta adversamente al producto o su inocuidad para el consumidor, esta puede ser hecha con calor o con productos químicos.
- **Biopelículas:** Un grupo de microorganismos, principalmente bacterias que crecen juntas en una matriz de polímeros secretados por los microorganismos.
- **Residuo:** Conjunto de sustancias que quedan en el equipo después de la limpieza.
- **POES:** procedimiento operativo estándar de sanitización.

## 7. RESPONSABILIDADES

### 7.1 Gerente General

- Proveer los recursos necesarios para asegurar el cumplimiento de las Normas de Seguridad e Inocuidad de toda la empresa.

### 7.2 Gerente Administrativo

- Mantener actualizado y vigente este documento.

### 7.3 Gestor de Calidad e Inocuidad

- Capacitar al personal sobre los lineamientos y procedimientos de este documento a los auxiliares de Limpieza y Sanitización y Personal de producción del molino Trigo.

Continuación de la figura 55.

## 8. DESARROLLO

### 8.1 Ubicación

- Se presenta el listado de los tornillos transportadores en la siguiente tabla:

Ubicación	No. De tornillo transportador	Procedencia del producto	transportado a
1er. Nivel área de producción	tornillo transportador 1	silo de recepción 1	elevador de acondicionamiento
1er. Nivel área de producción	tornillo transportador 2	silo de acondicionamiento 3 y 4	elevador de segundo baño
1er. Nivel área de producción	tornillo transportador 3	silos de molienda 5 y 6	elevador de molienda
1er. Nivel área de empaque	tornillo transportador 4	silos 8, 9, 10, 11, 12 y 13	elevador
1er. Nivel área de empaque	tornillo transportador 5	silos 15 y 16	elevador
2do. Nivel área de empaque de subproductos	tornillo transportador 6	transportador de descarga de harina a granel	
3er. Nivel área de producción	tornillo transportador 7	transportador de harina 1	
3er. Nivel área de producción	tornillo transportador 8	transportador de harina 2	
4to. Nivel área de producción	tornillo transportador 9	elevador	silos 8, 9, 10, 11, 12 y 13
4to. Nivel área de producción	tornillo transportador 10	elevador	silos 14, 15 y 16
6to. Nivel área de producción	tornillo transportador 11	transportador de trigo segundo reposo silo 5 y 6	
6to. Nivel área de producción	tornillo transportador 12	transportador de trigo acondicionamiento silo 3 y 4	
6to. Nivel área de producción	tornillo transportador 13	transportador de trigo Pre-limpio silo 1 y 2	

Continuación de la figura 55.

### **8.2 zonas de limpieza**

- eje cilíndrico,
- aspa adherida a dicho eje en forma de espiral
- parte de recubrimiento

### **8.3 herramientas de desmontaje y montaje**

- juego de llaves Stanley
- juego de copas Stanley

### **8.4 materiales de limpieza**

- Desengrasante y Limpiador (Green Solution)
- Toalla desechable
- Papel para el secado (Wypall)
- Cepillos
- Atomizadores
- Espátula
- Brocha
- Manguera de aire comprimido

### **8.5 materiales sanitizantes**

- Whisper V (Solución de Amonio Cuaternario).

### **8.6 equipo de protección personal**

- Casco
- Redecilla
- Lentes
- Mascaría
- Guantes

### **8.7 imagen del equipo**

Continuación de la figura 55.



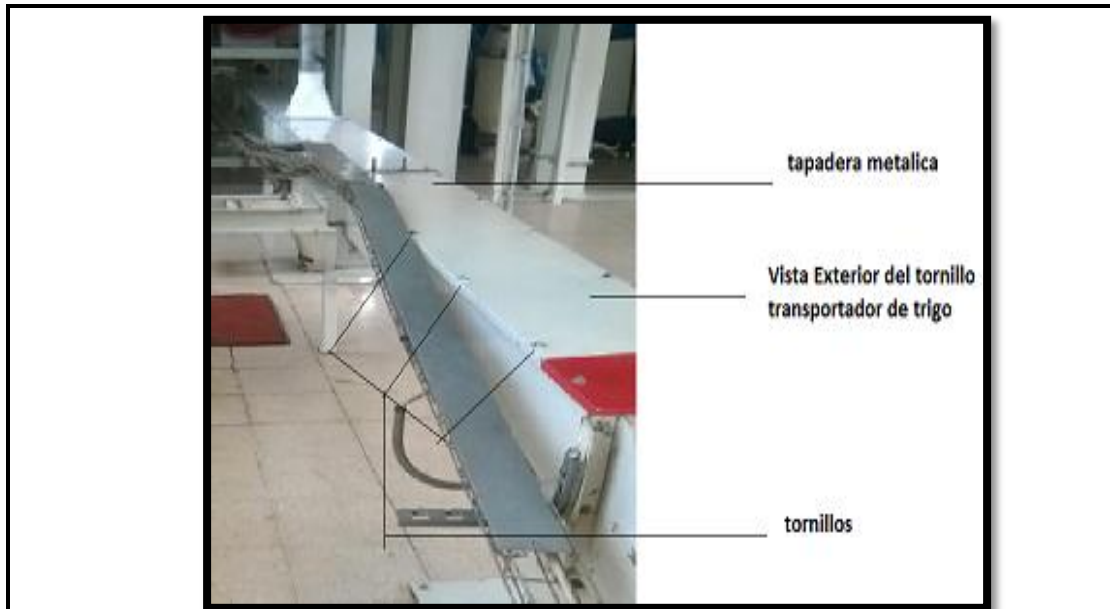
**Imagen No. 1.** Vista exterior del tornillo transportador de trigo de acondicionamiento silo 3 y 4

## **8.8 procedimiento de desmontaje aplicable para todos los tornillos transportadores**

### **8.8.1 Quitar las tapaderas superiores de la parte metálica de recubrimiento**

- Determinar por medio de la observación y prueba el tamaño de los tornillos ya sea con las copas o llaves.
- Quitar cada uno de los tornillos (con la llave Stanley se sostendrá la tuerca, con el rach y su respectiva copa se quitara el tornillo aplicando el torque correspondiente.
- colocar en un recipiente destinado para dicha actividad los tornillos y tuercas
- Llenar el formato FR-HMIP-02 para control de piezas quitadas
- Colocar las tapaderas sobre el piso evitando que obstruyan el trabajo

Continuación de la figura 55.



**Imagen No. 2. Ubicación de los tornillos a desatornillar.**

### **8.9 procedimiento de limpieza aplicable para todos los tornillos transportadores**

#### **8.9.1 Preparar la solución desengrasante y limpiadora de la siguiente manera:**

- Nota: se utilizara la concentración de limpieza media, establecida por el instructivo de uso del manual del proveedor Corporación CEK de costa rica S. A. para el producto GREEN SOLUTION
- Agregar en una cubeta un galón de agua potable
- Medir con una probeta de plástico 354 ml de solución GREEN SOLUTION y luego aplicarlo a la cubeta.
- Mezclar bien la solución con una paleta plástica.
- Llenar los recipientes atomizadores correspondientes al producto GREEN SOLUTION. (Este procedimiento se llevara a cabo fuera del molino)

#### **8.9.2 Limpieza de parte metálica de recubrimiento y tapadera**

- Con la utilización de una espátula se procederá a quitar todas las biopelículas que se han generado en la parte metálica de recubrimiento, aplicando cierta fuerza para generar fricción por parte del operario.

Continuación de la figura 55.

- Con la utilización de un cepillo plástico se procederá a raspar cualquier tipo de residuo o polvo que se observe.
- Se realizara una inspección visual de lo llevado a cabo y se procederá a raspar cualquier tipo de residuo o polvo que pudo haber quedado.

#### 8.9.3 Limpieza del tornillo helicoidal:

- Con la utilización de una espátula se procederá a quitar todas las Biopelículas que se han generado en el eje cilíndrico y espiral de transporte, aplicando cierta fuerza para generar fricción por parte del operario.
- Con la utilización de un cepillo plástico se procederá a raspar cualquier tipo de residuo o polvo que se observe.
- Se realizara una inspección visual de lo llevado a cabo y se procederá a raspar cualquier tipo de residuo o polvo que pudo haber quedado.
- Con el sistema de aspiración se procederá a aspirar toda la recámara hasta que se observe una limpieza profunda.
- Se atomizara toda la recámara con la solución del producto GREEN SOLUTION que se describió anteriormente.
- Se espera de 2 a 3 minutos, tiempo que permite que el producto reaccione.
- Se restriega la superficie con una toalla desechable.



Imagen No. 4. Partes del tornillo transportador a limpiar y sanitizar

Continuación de la figura 55.

#### **8.10 procedimiento de sanitización**

- Preparar la solución de Amonio Cuaternario de la siguiente manera: En un recipiente con atomizador agregar 1000 ml de Agua y 2 ml de de Whisper V( amonio Cuaternario) mezclar bien. Nota: se utilizara la concentración de 2000 ppm de amonio cuaternario.
- Se atomizara con la solución de Amonio cuaternario las superficies de contacto directo con el producto (parte metálica de recubrimiento, tapadera, eje cilíndrico y espiral de transporte).
- Utilizando un paño limpio se dejara completamente seca el área desinfectada.
- Se llevara a cabo una inspección visual de la limpieza y sanitización
- Por último se registraran las actividades de limpieza y sanitización en un respectivo formato.
- Nota: se utilizara amonio cuaternario para sanitizar debido a que estos compuestos son surfactantes catiónicos, Tienen propiedades de humectación, Reaccionan fuertemente en las paredes celulares de algunos microorganismos, Son más efectivos que el cloro contra levaduras, mohos y microorganismos gram-positivos como *Listeria monocytogenes*, Son desinfectantes ambientales excelentes para los pisos, paredes, drenajes y equipos, no causan corrosión en los metales y son estables a temperaturas altas.

#### **8.11 procedimiento de montaje**

- Se colocara la tapadera observando que coincidan los agujeros de todos los tornillos
- Colocar cada uno de los tornillos (con la llave Stanley se sostendrá la tuerca, con el rach y su respectiva copa se atornillara el tornillo aplicando el torque correspondiente.
- Llenar el formato FR-HMIP-02 para control de piezas quitadas y colocadas( observar que cuadren todos los datos con las piezas que se quitaron)
- Nota: en caso de remplazos explicar él porque y en el caso de extravió explicar la medida correctiva llevada a cabo.

#### **8.12 frecuencia**

- La frecuencia de limpieza y sanitización de los tornillos transportadores del interior del molino de trigo se llevara a cabo mensualmente y es necesario que este parada la producción para evitar cualquier tipo de contaminación.

### **9. DOCUMENTOS RELACIONADOS.**

**9.1** Los documentos relacionados con el presente Manual incluyen:


- Plan maestro de limpieza y sanitización



Continuación de la figura 55.

**10.NEXOS**

Anexo. 1. Tornillo transportador luego del proceso de limpieza y sanitización




**11. MODIFICACIONES EN EL DOCUMENTO**

FECHA	DESCRIPCIÓN DE LA MODIFICACION

<b>Elaborado por:</b> Supervisor de inocuidad	<b>Revisado por:</b> Gestor de Calidad e Inocuidad	<b>Autorizado por:</b> Gerente de Producción
--	---	---

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel 2013.

Figura 56. Instructivo de la tubería general

	<b>INSTRUCTIVO LIMPIEZA Y SANITIZACIÓN INTERIOR DE TUBERIA GENERAL</b>	<b>Código:</b> IN-HM-25
		<b>Fecha de Emisión:</b>
<b>Edición:</b> 01		
<b>Página:</b> 292 de 414		
<b>CALIDAD E INOCUIDAD</b>		
<p><b>1. PROPÓSITO</b></p> <p>Mantener la Limpieza y Sanitización del interior de la tubería desmontable utilizados en el proceso de separación granulométrica para la elaboración de harina de trigo.</p>		
<p><b>2. ALCANCE</b></p> <p>Este instructivo aplica para el personal de limpieza de producción del molino de trigo para la realización de la limpieza y sanitización de la tubería.</p>		
<p><b>3. POLÍTICA</b></p> <p>Grupo Centia está comprometido en asegurar la integridad del personal, instalaciones y principalmente la inocuidad de los alimentos elaborados, por lo que mantiene un instructivo para la limpieza y sanitización de la maquinaria.</p>		
<p><b>4. REFERENCIAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Norma ISO TS / 22002-1 Programas Pre-requisitos de Seguridad Alimentaria. Capítulo 11.</li> </ul>		
<p><b>5. DISTRIBUCIÓN</b></p> <p>Este documento se distribuye de la siguiente manera:</p> <p><b>5.1 Original:</b> Archivo Central de Documentos (biblioteca electrónica) Departamento de Gestión de Calidad e Inocuidad.</p> <p><b>5.2 Copias:</b> Las copias autorizadas se establecen en el Inventario de Documentos.</p>		
<p><b>6. DEFINICIONES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Tubería:</b> Conducto que permite transportar cualquier tipo de fluido en la industria.</li> </ul>		

Continuación de la figura 56.

- **Limpieza:** Es la acción de eliminar partículas, basura, residuos, suciedad u objetos ajenos que se encuentran esparcidos o regados en un ambiente.
- **Sanitización:** Es un procedimiento utilizado para tratar superficies que tienen contacto con los alimentos con el objetivo de destruir la mayoría de las bacterias y virus que causan enfermedades, reduce sustancialmente el número de otros organismos indeseados, no afecta adversamente al producto o su inocuidad para el consumidor, esta puede ser hecha con calor o con productos químicos.
- **Residuo:** Conjunto de sustancias que quedan en el equipo después de la limpieza.
- **POES:** Procedimiento operativo estándar de sanitización.

## **7. RESPONSABILIDADES**

### **7.1 Gerente de Producción**

- Proveer los recursos necesarios para asegurar la debida limpieza y sanitización de los equipos.
- Coordinar la ejecución de la limpieza y sanitización de los equipos en las fechas programadas.

### **7.2 Supervisor de producción**

- Programar la ejecución de la limpieza y sanitización de los equipos cada fin de mes con los auxiliares de limpieza a su cargo.

### **7.3 Auxiliares de Limpieza**

- Realizar las actividades de limpieza y sanitización en base a este instructivo.

### **7.4 Gestor de Calidad e Inocuidad**

- Coordinar las capacitaciones al personal involucrado sobre los lineamientos de este documento.

### **7.5 Higiene y MIP**

- Abastecer al personal involucrado de los insumos necesarios para el cumplimiento de este instructivo.

## **8. DESARROLLO**

### **8.1 Ubicación**

- Interior del molino de trigo

Continuación de la figura 56.

### **8.2 Zonas de Limpieza**

- Interior de la tubería

### **8.3 Herramientas de desmontaje y montaje**

- Escalera de doble soporte
- Llave hexagonal según la medida de tornillos
- Juego de desarmadores
- Juego de copas con rach
- Juego de llaves Stanley
- 

### **8.4 Materiales de limpieza**

- Desengrasante y Limpiador (Green Solution)
- Toalla desechable
- Papel para el secado (Wypall)
- Cepillos telescópico
- Gusano telescópico de limpieza
- Escoba
- Atomizadores
- Espátula
- Brocha

### **8.5 Materiales sanitizantes**

- Whisper V (Solución de Amonio Cuaternario).

### **8.6 Equipo de protección personal**

- Casco
- Lentes
- Mascarilla
- Guantes

Continuación de la figura 56.

### 8.7 Imagen del equipo



**Imagen No. 1. Tubería a limpiar y Sanitizar**

### 8.8 PROCEDIMIENTO DE DESMONTAJE

- El proceso de producción tendrá que estar completamente parado.
- El asistente de molinería designara los grupos de trabajo específicamente un grupo multidisciplinario entre personal de producción, mantenimiento y limpieza.
- El asistente de molinería indicara que tubería hay que desmontar de acuerdo a su criterio y experiencia de trabajo.
- Se trabajara de la forma más ordenada posible.
- Teniendo los lineamientos anteriormente claros se proceden a quitar las abrazaderas que sujetan la tubería de sus ambos lados utilizando llaves hexagonales, destornilladores, copas entre otras según sea el caso.
- Se sujetaran y de forma ordenada se colocaran en el piso.
- Se puede tomar la decisión de solo desatornillar el lado de debajo de la tubería y llevar a cabo la limpieza y sanitización del interior (esta decisión la tomara el asistente de molinería).
- Nota: dejar constancia del trabajo llevado a cabo en el formato (FR-HMIP-02).

Continuación de la figura 56.

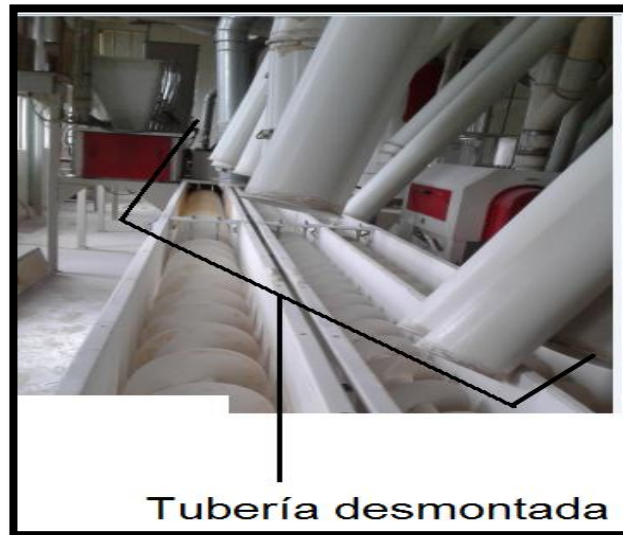


**Imagen No. 2.** Vista de los tornillos a desatornillar



**Imagen No. 3.** Operario desmontando la tubería

Continuación de la figura 56.



**Imagen No. 4.** Tubería desmontada lista para ser limpiada y sanitizada

## **8.9 Procedimiento de Limpieza**

### **8.9.1 Preparar la solución desengrasante y limpiadora de la siguiente manera:**

- Nota: se utilizara la concentración de limpieza media, establecida por el instructivo de uso del manual del proveedor Corporación CEK de costa rica S. A. para el producto GREEN SOLUTION
- Agregar en una cubeta un galón de agua potable
- Medir con una probeta de plástico 354 ml de solución GREEN SOLUTION y luego aplicarlo a la cubeta.
- Mezclar bien la solución con una paleta plástica.
- Llenar los recipientes atomizadores correspondientes al producto GREEN SOLUTION. (Este procedimiento se llevara a cabo fuera del molino)

### **8.9.2 Limpieza de interior de la tubería.**

- Introducir el gusano telescópico de limpieza en el interior de la tubería.
- Realizar movimientos circulatorios y de movimiento de adentro hacia afuera.

Continuación de la figura 56.

- Sacar el gusano telescópico de limpieza.
- Con el equipo de aspiración introducir la manguera en el interior y aspirar toda la superficie interior
- Atomizar una toalla con la solución del producto GREEN SOLUTION que se describió anteriormente.
- Esperar de 2 a 3 minutos, tiempo que permite que el producto reaccione.
- Enrollar la toalla en el gusano telescópico de limpieza.
- Realizar movimientos circulatorios y de movimiento de adentro hacia afuera.
- Sacar el gusano telescópico de limpieza
- Con el equipo de aspiración introducir la manguera en el interior y aspirar toda la superficie interior.
- Nota. Repetir el procedimiento anterior hasta que el operario observe una limpieza profunda.

#### **8.10 Procedimiento de sanitización**

- Preparar la solución de Amonio Cuaternario de la siguiente manera: En un recipiente con atomizador agregar 1000 ml de Agua y 2 ml de Whisper V (amonio Cuaternario) y mezclar bien. Nota: se utilizara la concentración de 2000 ppm de amonio cuaternario.
- Atomizar con la solución de Amonio cuaternario una toalla completamente limpia.
- Enrollar la toalla en un telescópico completamente limpio.
- Introducir el telescópico dentro de la tubería aplicando movimiento con tal de que exista contacto entre la superficie y la solución de amonio cuaternario aplicado a la toalla.
- Realizar una inspección visual de la limpieza y sanitización
- Registrar las actividades de limpieza y sanitización en un respectivo formato (FR-HMIP-01).
- **IMPORTANTE:** el asistente molinero con su experiencia podrá determinar otra forma de la aplicación del amonio cuaternario si el lo considera correcto.
- **Nota:** Se utilizará amonio cuaternario para sanitizar debido a que estos compuestos son surfactantes catiónicos, tienen propiedades de humectación, reaccionan fuertemente en las paredes celulares de algunos microorganismos, son más efectivos que el cloro contra levaduras, mohos y microorganismos gram-positivos como *Listeria monocytogenes*, son desinfectantes ambientales excelentes para los pisos, paredes, drenajes y equipos, no causan corrosión en los metales y son estables a temperaturas altas.



Continuación de la figura 56.

#### **8.11 Procedimiento de montaje**

- Colocar los marcos de abajo hacia arriba en la recámara del cernedor.
- El operario debe observar la línea pintada de negro en los marcos que tienen que coincidir (apoyo para no perder la secuencia de los marcos también se puede observar la numeración de cada marco)
- Colocar la puerta colocando los dos seguros centrales para evitar que esta se caiga
- Colocar los seguros superiores e inferiores con la llave hexagonal dándole el torque correspondiente

#### **8.12 FRECUENCIA**

- La frecuencia de limpieza y sanitización de la tubería desmontable, se llevará a cabo mensualmente y es necesario que el proceso de producción se encuentre detenido para evitar contaminación o alteración al producto.

### **9. DOCUMENTOS RELACIONADOS.**

9.1 Los documentos relacionados con el presente instructivo son:

- Plan maestro de limpieza y sanitización

### **10. ANEXOS**

#### **Anexo. 1. Tuberías de fácil desmontada**



Continuación de la figura 56.

11. MODIFICACIONES EN EL DOCUMENTO		
FECHA	DESCRIPCIÓN DE LA MODIFICACIÓN	

<b>Elaborado por:</b> Supervisor de inocuidad	<b>Revisado por:</b> Gestor de Calidad e Inocuidad	<b>Autorizado por:</b> Gerente de Producción
--	---	---

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel 2013.

### 2.2.5. Frecuencias de la limpieza y sanitización

El tema de la frecuencia de la limpieza y sanitización para la maquinaria en un molino de producción de trigo es algo complejo y difícil de concretar ya que manejan grandes cantidades de trigo específicamente 300 toneladas diarias de trigo de capacidad instalada un para afecta grandemente la utilidad monetaria de la empresa

Por ser un sistema de producción de flujo continuo, de alta tecnología, y proceso en seco disminuyen los riesgos de contaminación, pero el problema radica en que las norma FSSC 22000 con la cual la empresa trabaja obliga a

tener un establecimiento de frecuencias de limpieza y sanitización de la parte interior de la maquinaria, en el caso de las superficies externas no hay ningún problema esta se realiza diariamente ya que no es necesario parar la producción.

Para el establecimiento de las frecuencias de limpieza y sanitización se analizaron cuatro factores de importancia para llevar a cabo la actividad siendo estos: complejidad del desmontaje y montaje, paro completo de la producción, paro parcial de la producción que significa que puede seguir la producción y el tiempo a utilizar si es un periodo largo o corto, estableciendo periodo corto como un máximo de 2 horas y periodo largo un máximo de 36 horas.

Con estos cuatro factores a analizar se elaboró una tabla determinando todas las posibles combinaciones que tendría cada equipo al momento de ser analizados y se establecieron 4 posibles frecuencias definidas como diario, semanal, quincenal y mensual. (Ver tabla IX) y con esto ya pudieron determinarse dichas frecuencias (ver tabla X)

Tabla IX. **Combinaciones de decisión**

√	si existe el factor a evaluar				
X	si no existe el factor a evaluar				
C	tiempo corto				
L	tiempo largo				
No.	Complejidad del desmontaje y montaje	Paro total de producción	Paro parcial de producción	Tiempo a utilizar	DECISIÓN
1	X	X	X	C	DIARIO
2	X	X	√	C	DIARIO
3	X	√	X	C	QUINCENAL
4	X	√	√	C	QUINCENAL
5	√	X	X	C	QUINCENAL
6	√	X	√	C	QUINCENAL
7	√	√	X	C	MENSUAL
8	√	√	√	C	MENSUAL
9	X	X	X	L	QUINCENAL
10	X	X	√	L	SEMANAL
11	X	√	X	L	MENSUAL
12	X	√	√	L	MENSUAL
13	√	X	X	L	QUINCENAL
14	√	X	√	L	QUINCENAL
15	√	√	X	L	MENSUAL
16	√	√	√	L	MENSUAL
<p>Nota: en el caso de silos y tubería principal el jefe de producción programara la frecuencia de sanitización en reuniones semanales con su personal.</p>					

Fuente: elaboración propia.

Tabla X. Frecuencias de limpieza y sanitización

No.	equipo o maquinaria de molinería	complejidad del desmontaje y montaje	paro total de producción	paro parcial de producción	tiempo a utilizar	DECISION DE FRECUENCIA
1	Tolva grande de empacadora	√	x	√	C	QUINCENAL
2	Boquillas de empacadora	x	x	√	C	DIARIO
3	Tolvas de mejorantes reológicos	x	x	√	C	DIARIO
4	Tornillo trasportador 1 y 2	x	√	x	L	MENSUAL
5	Molino de martillos	x	x	√	C	DIARIO
6	Elevador de Harina	x	√	x	L	MENSUAL
7	Elevador de afrecho	x	x	√	L	SEMANTAL
8	Elevador de granillo	x	x	√	L	SEMANTAL
9	Molino de 8 cilindros 1 y 2	√	√	x	L	MENSUAL
10	Molino de 4 cilindros 1,2,3,4,5,6,7,8	√	√	x	L	MENSUAL
11	Elevador de molienda	x	√	x	L	MENSUAL
12	Elevador de segundo baño	x	√	x	L	MENSUAL
13	Elevador de acondicionamiento	x	√	x	L	MENSUAL
14	Elevador de trigo pre limpio	x	√	x	L	MENSUAL
15	Elevador de trigo sucio recepción	x	x	√	L	SEMANTAL
16	Bascula 1 del primer nivel	√	√	x	L	MENSUAL
17	Tornillo trasportador 3,4,5	x	√	x	L	MENSUAL
18	Despuntadora intensiva	√	x	√	C	QUINCENAL
19	Espiral helicoidal	x	x	√	C	DIARIO
20	Bascula 1,2,3,4,5 del segundo nivel	√	x	√	L	QUINCENAL
21	Cepilladora 1,2,3 del segundo nivel	√	x	√	C	QUINCENAL
22	Cernedor de seguridad	x	√	x	L	MENSUAL
23	Empacadora de subproductos 1 y 2	x	x	√	C	DIARIO
24	Tornillo	x	√	x	L	MENSUAL

Continuación de la tabla X.

	transportador 6					
25	Toboganes 1 y 2	x	x	√	C	DIARIO
26	Zaranda	√	x	√	L	QUINCENAL
27	Criarverjon	√	x	√	C	QUINCENAL
28	Sasora 1,2 y 3	x	√	x	L	MENSUAL
29	Dosificadores	√	x	√	C	QUINCENAL
30	Cepilladora 1 del tercer nivel	√	x	√	C	QUINCENAL
31	Turbocernedor	√	x	√	C	QUINCENAL
32	Tornillo transportador 7 y 8	x	√	x	L	MENSUAL
33	Multicleaner	√	√	x	L	MENSUAL
34	Cernedor principal 1 y 2	x	√	x	L	MENSUAL
35	Cepilladora 1 del cuarto nivel	√	x	√	C	QUINCENAL
36	Vibradora 1 y 2	√	x	√	C	QUINCENAL
37	Silos No. 8,9,10,11,12,13,14 15 y 16	x	x	√	L	PJP*
38	Tornillo transportador 9 y 10	x	√	x	L	MENSUAL
39	Bascula 1 y 2 del quinto nivel	√	√	x	L	MENSUAL
40	Limpiadora horizontal intensiva	√	x	√	C	QUINCENAL
41	Acondicionador intensivo	√	x	√	L	QUINCENAL
42	Silos no.1, 2, 3, 4, 5, 6	x	x	√	L	PJP*
43	Tornillo transportador 11,12 y 13	x	√	x	L	MENSUAL
44	Tubería general	x	√	x	L	PJP*

\*PJP se refiere a programación por el jefe de producción.

Fuente: elaboración propia.

### 2.2.6. Organización del personal

Es importante mencionar que se cuenta con un total de 22 operarios involucrados en garantizar la sanitización de la maquinaria y equipo industrial (ver tabla X) por lo que el jefe de producción será el encargado de nombrar al personal para conformar los equipos de trabajo según el puesto como se menciona en la tabla XI, la cantidad de personal asignado que ahí se detalla fue establecido tomando en consideración la complejidad y tamaño de cada equipo que pudo observarse en los recorridos de observación en el molino de trigo y el análisis respectivo de cada instructivo de limpieza y sanitización de cada uno de los equipos y maquinaria industrial de molinería utilizados por la empresa.

En el caso específico de la sanitización de las empacadoras el supervisor de empaque será el encargado de nombrar a los respectivos operarios del área de empaque para que lleven a cabo la limpieza y sanitización y solicitara con 2 días de anticipación a los dos operarios de mantenimiento.

Tabla XI. **Total de puestos de trabajo de personal disponible**

<b>cantidad de personal</b>	<b>puesto</b>
3	Supervisor de producción
3	Auxiliar de producción
1	Supervisor de inocuidad
5	Personal de Higiene interior del molino
3	Personal de higiene en general
7	Personal operativo de mantenimiento
<b>22</b>	<b>Total de personal</b>

Fuente: elaboración propia.

Tabla XII. Organización del personal

Maquinaria	Encargados de las sub-actividades de sanitización			
	Desmontaje	Limpieza	Sanitización	Montaje
Tolva grande de empacadora	2 operarios de mantenimiento	2 operarios de empaque	1 operario de empaque	2 operarios de mantenimiento
Boquillas de empacadora	N/A	3 operarios de empaque	3 operarios de empaque	N/A
Tolvas de mejorantes reologicos	1 operarios de empaque	1 operarios de empaque	1 operarios de empaque	1 operarios de empaque
Tornillo trasportador 1 y 2	1 supervisor de producción. 1 auxiliar de producción	1 auxiliar de higiene	1 auxiliar de higiene	1 supervisor de producción. 1 auxiliar de producción
Molino de martillos	1 auxiliar de higiene	1 auxiliar de higiene	1 auxiliar de higiene	1 auxiliar de higiene
Elevador de Harina	2 operarios de mantenimiento	1 operario de empaque	1 operario de empaque	2 operarios de mantenimiento
Elevador de Afrecho	2 operarios de mantenimiento	1 operario de empaque	1 operario de empaque	2 operarios de mantenimiento
Elevador de Granillo	2 operarios de mantenimiento	1 operario de empaque	1 operario de empaque	2 operarios de mantenimiento
Molino de 8 cilindros 1 y 2	2 operarios de mantenimiento	1 auxiliar de producción. 1 auxiliar de higiene	1 auxiliar de producción. 1 auxiliar de higiene	2 operarios de mantenimiento



Continuación de la tabla XII.

Molino de 4 cilindros 1,2,3,4,5,6,7,8	2 operarios de mantenimiento	1 auxiliar de producción. 1 auxiliar de higiene	1 auxiliar de producción. 1 auxiliar de higiene	2 operarios de mantenimiento
Elevador de molienda	2 operarios de mantenimiento	1 auxiliar de higiene	1 auxiliar de higiene	2 operarios de mantenimiento
Elevador de segundo baño	2 operarios de mantenimiento	1 auxiliar de higiene	1 auxiliar de higiene	2 operarios de mantenimiento
Elevador de acondicionamiento	2 operarios de mantenimiento	1 auxiliar de higiene	1 auxiliar de higiene	2 operarios de mantenimiento
Elevador de trigo pre limpio	2 operarios de mantenimiento	1 auxiliar de higiene	1 auxiliar de higiene	2 operarios de mantenimiento
Elevador de trigo sucio recepción	2 operarios de mantenimiento	1 auxiliar de higiene	1 auxiliar de higiene	2 operarios de mantenimiento
Bascula 1 del primer nivel	1 supervisor de producción. 1 auxiliar de producción	1 auxiliar de higiene	1 auxiliar de higiene	1 supervisor de producción. 1 auxiliar de producción
Tornillo trasportador 3,4,5	1 supervisor de producción. 1 auxiliar de producción	1 auxiliar de higiene	1 auxiliar de higiene	1 supervisor de producción. 1 auxiliar de producción

Continuación de la tabla XII.

Despuntadora intensiva	1 supervisor de producción	1 auxiliar de higiene	1 auxiliar de higiene	1 supervisor de producción
Espiral helicoidal	N/A	1 auxiliar de higiene	1 auxiliar de higiene	N/A
Bascula 1,2,3,4,5 del segundo nivel	1 supervisor de producción. 1 auxiliar de producción	1 auxiliar de higiene	1 auxiliar de higiene	1 supervisor de producción. 1 auxiliar de producción
Cepilladora 1,2,3 del segundo nivel	1 supervisor de producción	1 auxiliar de higiene	1 auxiliar de higiene	1 supervisor de producción
Cernedor de seguridad	1 supervisor de producción. 1 auxiliar de producción	1 auxiliar de higiene	1 auxiliar de higiene	1 supervisor de producción. 1 auxiliar de producción
Empacadora de subproductos 1 y 2	N/A	1 operario de empaque	1 operario de empaque	N/A
Tornillo trasportador 6	1 supervisor de producción. 1 auxiliar de producción	1 auxiliar de higiene	1 auxiliar de higiene	1 supervisor de producción. 1 auxiliar de producción
Toboganes 1 y 2	N/A	2 operarios de empaque	2 operarios de empaque	N/A
Zaranda	1 auxiliar de producción	1 auxiliar de higiene	1 auxiliar de higiene	1 auxiliar de producción
Criarverjon	1 operario de	1 auxiliar de	1 auxiliar de	1 operario de

Continuación de la tabla XII.

	mantenimiento	higiene	higiene	mantenimiento
Sasora 1,2 y 3	1 auxiliar de producción	1 operario de higiene	1 operario de higiene	producción. 1 auxiliar de producción
Dosificadores	2 operarios de mantenimiento	1 auxiliar de producción. 1 auxiliar de higiene	1 auxiliar de producción. 1 auxiliar de higiene	2 operarios de mantenimiento
Cepilladora 1 del tercer nivel	1 supervisor de producción	1 auxiliar de higiene	1 auxiliar de higiene	1 supervisor de producción
Turbocernedor	1 supervisor de producción	1 auxiliar de higiene	1 auxiliar de higiene	1 supervisor de producción
Tornillo trasportador 7 y 8	1 supervisor de producción. 1 auxiliar de producción	1 auxiliar de higiene	1 auxiliar de higiene	1 supervisor de producción. 1 auxiliar de producción
Multicleaner	1 supervisor de producción. 1 auxiliar de producción	1 auxiliar de higiene	1 auxiliar de higiene	1 supervisor de producción. 1 auxiliar de producción
Cernedor principal 1 y 2	1 supervisor de producción. 1 auxiliar de producción	1 auxiliar de higiene	1 auxiliar de higiene	1 supervisor de producción. 1 auxiliar de producción
Cepilladora 1 del cuarto	1 supervisor de	1 auxiliar de	1 auxiliar de	1 supervisor de

Continuación de la tabla XII.

Nivel	producción	higiene	higiene	producción
Vibradora 1 y 2	1 supervisor de producción	1 auxiliar de higiene	1 auxiliar de higiene	1 supervisor de producción
Silos no. 8,9,10,11,12,13,14,15,16	N/A	1 auxiliar de producción. 1 auxiliar de higiene	1 auxiliar de producción. 1 auxiliar de higiene	N/A
Tornillo trasportador 9 y 10	1 supervisor de producción. 1 auxiliar de producción	1 auxiliar de higiene	1 auxiliar de higiene	1 supervisor de producción. 1 auxiliar de producción
Bascula 1 y 2 del quinto nivel	1 supervisor de producción. 1 auxiliar de producción	1 auxiliar de higiene	1 auxiliar de higiene	1 supervisor de producción. 1 auxiliar de producción
Limpiadora horizontal intensiva	1 supervisor de producción	1 auxiliar de higiene	1 auxiliar de higiene	1 supervisor de producción
Acondicionador intensivo	1 auxiliar de producción	1 auxiliar de producción. 1 auxiliar de higiene	1 auxiliar de producción. 1 auxiliar de higiene	1 auxiliar de producción
Silos no.1, 2, 3, 4, 5, 6	N/A	1 auxiliar de producción. 1 auxiliar de higiene	1 auxiliar de producción. 1 auxiliar de higiene	N/A
Tornillo trasportador 11,12 y 13	1 supervisor de producción.	1 auxiliar de higiene	1 auxiliar de higiene	1 supervisor de producción.

Continuación de tabla XII.

	1 auxiliar de producción			1 auxiliar de producción
Tubería general	programación del jefe de producción según tubería a Sanitizar	programación del jefe de producción según tubería a Sanitizar	programación del jefe de producción según tubería a Sanitizar	programación del jefe de producción según tubería a Sanitizar


Fuente: elaboración propia.

### 2.2.7. Control de sanitización

Es en esta etapa donde se lleva a cabo la inspección del cumplir con los requerimientos establecidos en la limpieza y sanitización efectuada por el personal responsable, registrando los datos en dos respectivos formatos y tomando las medidas correctivas correspondientes.

Estos formatos llevan el nombre de Ejecución y control de sanitización de maquinaria, Verificación de herramientas y piezas de la maquinaria.(ver figuras 57 y 58), el formato ejecución y control de sanitización de maquinaria verifica específicamente si la maquinaria cumple con la sanitización correcta, si en caso se están chequeando superficies interiores de este formato dependerá que se lleve a cabo el montaje de dicha maquinaria, para superficies exteriores únicamente chequeara que la maquinaria cumpla con las condiciones de limpieza y sanitización diaria, con respecto al formato verificación de herramientas y piezas de la maquinaria sirve para tener registros de no haber quedado nada dentro de la maquinaria que tenga como consecuencia la desviación del proceso de producción de harina

Figura 57. Formato ejecución y control de sanitización de maquinaria

		Ejecución y control de sanitización de maquinaria						Código: FR-HMP-01			
PRODUCCIÓN								Fecha de Emisión:			
								Edición No.: 01			
								Página: 1 de 1			
<b>Area de ubicación:</b> _____ <b>maquinaria:</b> _____ <b>Supervisor:</b> Coloque un <input type="checkbox"/> en la casilla correspondiente a Equipo sanitizado si todo esta correctamente sanitizado; en caso contrario coloque una X y anote la observación realizada luego describa la Accion Correctiva y si todo ahora se encuentra bien sanitizado colocar <input type="checkbox"/> en la casilla Equipo sanitizado despues de accion correctiva.											
No.	Fecha	Nombres de Personal sanitizador	Hora inicio	Equipo sanitizado	Observaciones	Acciones correctivas	Equipo sanitizado despues de Acciones correctivas	Montaje correcto listo para iniciar molienda	Hora final	Nombre del supervisor	firma
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
<b>Supervisor de producción:</b> _____ <b>Vo.Bo.</b> _____										<b>Gestion de calidad e inocuidad</b>	

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel 2013.

Figura 58. Formato verificación de herramientas y piezas de la maquinaria

PRODUCCIÓN		Verificación de herramientas y piezas de la maquinaria				Código: FR-HMIP-02					
						Fecha de Emisión:					
						Edición No.: 01					
						Página: 1 de 1					
<b>Area de ubicación:</b> _____ <b>Nombre del Equipo:</b> _____											
<b>Supervisor:</b> _____ Coloque un ✓ en la casilla correspondiente a Herramienta completa al finalizar y cuadra todo lo referente a piezas si todo esta correctamente sanitizado; en caso contrario coloque una X y anote en la casilla observación lo que sucedió si es de alto impacto que se realice para solventar la situación											
Herramientas a utilizar			Piezas desmontadas y montadas								
Descripción de la herramienta	check	cantidad	Herramienta completa al finalizar	observaciones	Descripción de la pieza	cantidad desmontadas	cantidad Montadas	cantidad Reemplazadas	cantidad que se llevan a desecho	cuadra todo lo referente a piezas	observaciones
Herramientas mecánicas											
Desarmador philips											
Desarmador de línea											
Martillo de hule											
llaves stanley No.											
Llaves Hexagonales No.											
Rach											
Copas No.											
<b>Herramientas de limpieza</b>											
Espátula											
Brocha											
Cepillo grande de hierro											
Cepillo Pequeño de hierro											
cepillo de plastico											
Escoba											
Supervisor de producción: _____						Vo.Bo. _____					
						Gestion de calidad e inocuidad					

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel 2013.

### 2.2.8. Límites microbiológicos

Los límites microbiológicos son los valores permisibles de microorganismos presentes en una muestra, que indican la aceptabilidad higiénica sanitaria de una superficie tanto de contacto directo como indirecto y son necesarios establecerlos con base ya sea de normas nacionales o internacionales sobre inocuidad de alimentos, por lo que con base a lo establecido en la correspondencia de la norma RTCA 67.04.50:08 criterios microbiológicos para la inocuidad de alimentos, del Reglamento Técnico Centroamericano que dice literalmente "Este Reglamento técnico es una adaptación parcial de la Norma Sanitaria sobre criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano. Ministerio de Salud Perú".

Se analizó el utilizar los límites microbiológicos para superficies inertes descritas en la Guía Técnica para el Análisis Microbiológico de Superficies en contacto con Alimentos y Bebidas, según RESOLUCION MINISTERIAL N° 461-2007-MINSA del gobierno de Perú, la cual analiza Coliformes y salmonella sp, (ver figura 59) dos microorganismos claves indicadores de un buen proceso de limpieza y sanitización.

Figura 59. Límites permisibles en superficies

ENSAYO	SUPERFICIES INERTES
Coliformes	<1 ufc / cm <sup>2</sup> (*)
<i>Salmonella sp.</i>	Ausencia / 100 cm <sup>2</sup>

Fuente: ARAYA, Marcela. *Guía Técnica para el Análisis Microbiológico de Superficies en contacto con Alimentos y Bebidas*. p. 36..



Para poder determinar dichos límites microbiológicos es necesario llevar a cabo un muestreo semestralmente de isópado de superficies Para esto se ha estipulado una muestra de 70 superficies tomadas al azar dato obtenido de la siguiente fórmula matemática:

$$n = \frac{N \times Z_{\alpha}^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_{\alpha}^2 \times p \times q}$$

En donde,

n= tamaño de la muestra

N = tamaño de la población

$Z_{\alpha}$ = nivel de confianza

p = probabilidad de éxito, o proporción esperada

q = probabilidad de fracaso

D = precisión (Error máximo admisible en términos de proporción).

$$n = \frac{85 \times 3.84 \times 0.50 \times 0.50}{0.05^2 \times (85 - 1) + 3.84 \times 0.50 \times 0.50}$$

n = 70

N = 85

Z = 95 %

p = 50 %


q = 50 %

D = 5 %

Luego de obtener dichas muestras las cuales son registradas en el formato denominado toma de muestras para control microbiológico (ver figura 60) se envían un laboratorio de análisis microbiológico externo a la empresa para poder obtener los resultados finales y de esa manera poder analizar si se

está llevando a cabo de la mejor manera posible el plan maestro de sanitización en maquinaria y equipo industrial de molinería.

Figura 60. **Formato toma de muestras para control microbiológico**

		Formato toma de muestras para control microbiológico					Código: FR-HM-03	
							Fecha de Emisión:	
HIGIENE							Edición No.: 01	
							Página: 1 de 1	
Muestra No.	Fecha	Hora	Lugar de toma de muestra	Limpio	Sucio	Observaciones	Realizado por	
Supervisor de inocuidad _____				Vo.Bo. _____				
				Gestion de calidad e inocuidad				

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel 2013.

### 2.2.9. Estimación de costos y beneficios

- Costos

Los costos de implementación radican en la cotización de precios ya sea por información obtenida por correo electrónico como lo fue el caso del producto con nombre comercial *Green solution* (ver anexo 4) por parte de las empresas de los proveedores de los materiales a utilizar, y llamadas telefónicas para la información de precios.

Se describe el total de la inversión inicial y los costos mensuales para el funcionamiento del plan (ver tabla XIII) la cual contiene aspectos a considerar

como la descripción del material a adquirir, cantidad, unidad de medida, costo unitario y el costo total, además se agrupan los materiales como químicos a utilizar de los cuales se obtiene un costo de Q 562,83.

También se detalla el costo de los utensilios de limpieza a utilizar de los cuales la empresa ya cuenta con la mayoría por lo que únicamente es necesario adquirir el equipo de aspiración el cual tiene un costo de Q 8 632,99 y por último el costo de control de sanitización que abarca los análisis microbiológicos con un valor de Q 5 600,00 para tener una inversión inicial de implementación del plan maestro de sanitización para la maquinaria y equipo industrial de la empresa Molinos Central Helvetia S.A. de Q 10 732,82 y un costo mensual de Q6 162,83.

Tabla XIII. **Costos inversión inicial y costo mensual**

<b>Inversión inicial</b>				
<b>Descripción del material</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad de medida</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Costo total</b>
<b>Utensilios de limpieza</b>				
Equipo de aspiración	1	unidad	Q 8 632,99	Q 8 632,99
<b>Control de Sanitización</b>				
Capacitación al personal	3	asesorías	Q700,00	Q 2 100,00
<b>Total</b>				Q 10 732,99
<b>Costo mensual del plan</b>				
<b>Químicos a utilizar</b>				
<i>Green solution</i>	29,6	litros	Q18,17	Q 537,83
<i>Whisper V</i>	1	litros	Q 25,00	Q 25,00
<b>Control de Sanitización</b>				
Análisis de laboratorios	70	pruebas	Q 80,00	Q 5 600,00
<b>Total de costos</b>				Q6 162,83

Fuente: elaboración propia.

La mano de obra no se toma en cuenta en la estimación de costos debido que el personal a utilizar ya ha sido contratado por la empresa y parte de sus funciones es poner en práctica planes de trabajo realizados por diferentes equipos de trabajo de los cuales estos si generan un costo de implementación y en ocasiones como en este caso un costo mensual.

- Beneficios

La implementación del plan maestro de sanitización de la maquinaria conlleva beneficios a la empresa siendo los principales:

- Estandarización del trabajo por parte del personal.
- Una forma de proveer condiciones inocuas para el proceso.
- Obtención de buenos resultados en auditorias referentes a inocuidad alimentaria.
- Contar con documentación fundamental para la empresa
- Reducir el riesgo en accidentes laborales

### **3. FASE DE INVESTIGACIÓN. DISEÑO DEL PLAN DE ACCIÓN PARA EL AHORRO DE ENERGÍA EN EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE AIRE COMPRIMIDO CON ÉNFASIS EN PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA**

#### **3.1. Análisis del sistema**

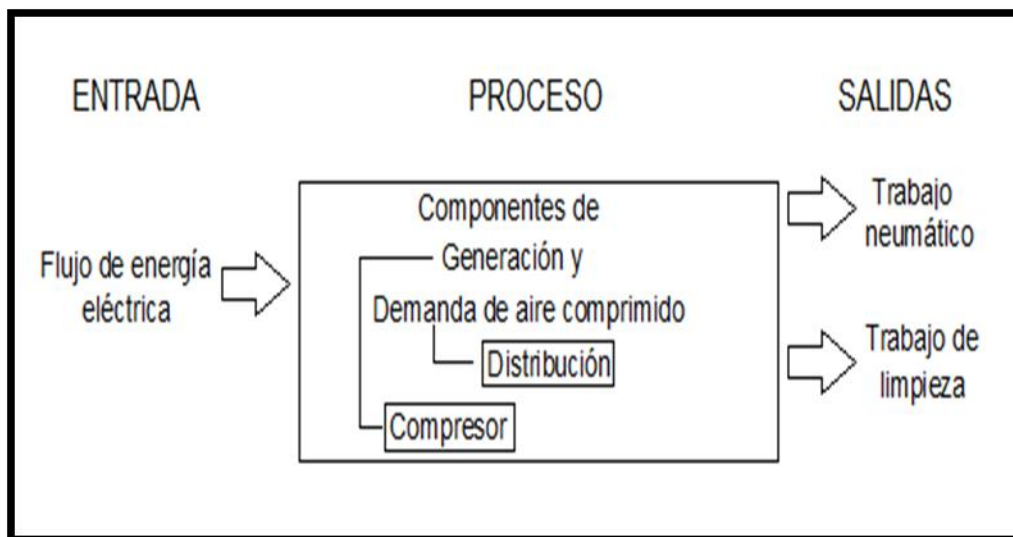
La reducción en el consumo energético por medio de Eficiencia Energética tanto eléctrica como térmica, lográndolo a través de la iluminación eficiente, optimización de la generación de vapor, calentamiento eficiente de agua, uso de calentadores de gas con encendido electrónico e inclusive calentamiento de agua con energía solar, es uno de los fundamentos de la producción más limpia, es por eso que a continuación como parte de la fase en investigación correspondiente al ejercicio profesional supervisado se diseñó un plan de acción para el ahorro de energía en el sistema de distribución de aire comprimido.

Para llevar a cabo un análisis con el objetivo de proponer una reducción en el costo de energía eléctrica en lo referente a la distribución de aire comprimido como parte de la aplicación de los conceptos de producción más limpia es necesario realizar un análisis del sistema comprendiendo sus entradas y salidas para ubicarse exactamente en donde se quiere llevar a cabo la propuesta (ver figura 61).

El plan de ahorro involucra la propuesta de mejora en la detección de fugas en la tubería de aire comprimido por medio de un equipo electrónico de ultrasonido que con respecto al otro método de detección de fugas donde se

utilizan productos químicos que generen espuma este evita la contaminación del agua al no utilizar estos productos químicos.

Figura 61. **Esquema del sistema de aire comprimido**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Power Point 2013.

### 3.1.1. Flujo de energía eléctrica

El flujo de energía eléctrica es la parte principal para la propuesta del plan de ahorro energético ya que dependiendo cuanto se genere así será el costo de la factura anual a cancelar.

### 3.1.2. Componentes de generación y demanda

Esto se refiere al compresor utilizado para la generación del aire comprimido y todos los elementos que componen la red de distribución del aire hacia las máquinas que funcionan con principios neumáticos y mangueras utilizadas para soplear superficies en la limpieza.

### 3.1.3. Trabajo de neumático y de limpieza

El trabajo neumático es el que realiza la diferente maquinaria dentro del molino de trigo para llevar a cabo operaciones de empaque, calibración, abrir y cerrar compuertas, entre otras, utilizando el aire comprimido y el trabajo de limpieza es la utilización de diferentes mangueras para llevar a cabo la limpieza de superficies de techos, paredes, pisos, entre otras, utilizando aire comprimido por parte de los operarios de limpieza.

### 3.2. Análisis del consumo energético

Para la estimación de este cálculo se utiliza la siguiente ecuación:

$$\text{Costo anual} = \left( \begin{array}{c} \text{Capacidad} \\ \text{promedio} \\ \text{del} \\ \text{compresor} \end{array} \right) \times \left( \begin{array}{c} \text{Cantidad de} \\ \text{energía - tiempo} \\ \text{por cantidad} \\ \text{de aire} \\ \text{generado} \end{array} \right) \times \left( \begin{array}{c} \text{Horas} \\ \text{de} \\ \text{trabajo} \\ \text{al} \\ \text{año} \end{array} \right) \\ \times \left( \begin{array}{c} \text{precio} \\ \text{de} \\ \text{la} \\ \text{energía} \end{array} \right)$$

Equivalente dimensionalmente a:

$$\text{Costo anual} = \left( \frac{m^3}{h} \right) \times \left( \frac{Kwh}{m^3} \right) \times \left( \frac{h}{año} \right) \times \left( \frac{Q}{Kwh} \right)$$

Para estimar la capacidad promedio del compresor de flujo de aire comprimido generado en m<sup>3</sup>/h y la cantidad de energía tiempo por cantidad de flujo de aire generado en Kwh/m<sup>3</sup> por parte del compresor es necesario utilizar

datos promedio (ver tabla XIV) que fueron tomados para el presente estudio y llevar a cabo las respectivas conversiones, dando como resultado un valor estimado de 178.25 m<sup>3</sup>/h y 0.133 Kwh/m<sup>3</sup>.

Tabla XIV. **Estimación de la capacidad promedio del compresor**

No.	CFM	Kw /CFM
1	103	0,222
2	110	0,225
3	107	0,235
4	102	0,226
5	110	0,225
6	111	0,222
7	100	0,231
8	103	0,223
9	105	0,225
10	110	0,225
11	105	0,227
12	103	0,221
13	106	0,225
14	110	0,231
15	110	0,224
16	105	0,229
17	101	0,225
18	106	0,223
19	105	0,225
20	110	0,225
MEDIA	106,1	0,225

Fuente: elaboracion propia.

$$Capacidad = 106.1cfm = \frac{106,1 \text{ pies}^3}{1 \text{ minuto}} \times \frac{0,028 \text{ m}^3}{1 \text{ pies}^3} \times \frac{60 \text{ minutos}}{1 \text{ hora}} = \frac{178,25 \text{ m}^3}{1 \text{ hora}}$$



$$\text{Consumo} = \frac{0,225Kw}{1 \text{ cfm}} = \frac{0,225Kw \text{ minuto}}{1 \text{ pies}^3} \times \frac{1 \text{ pies}^3}{0,028m^3} \times \frac{1 \text{ hora}}{60 \text{ minutos}} = \frac{0,133Kwh}{1 m^3}$$

Para determinar las horas de trabajo anuales es importante mencionar que es un proceso continuo por lo que se produce los 365 días al año y únicamente hay paros establecidos por los planes de mantenimiento, saneamiento de la maquinaria y manejo integral de plagas, por lo que se estimó un total 7 032 horas por año de tiempo efectivo de trabajo del compresor, (ver tabla XV).

Tabla XV. **Tiempo efectivo de trabajo del compresor**

ACTIVIDAD	DÍAS	HORAS
Paro por mantenimiento preventivo y sanitización de maquinaria programado al mes	4	96
Paros por mantenimiento correctivo de maquinaria al mes	1	24
Total, de paros al mes	5	120
<b>Total, de paros al año</b>	<b>60</b>	<b>1 440</b>
Fumigación trimestral	3	72
<b>Total, de fumigaciones al año</b>	<b>12</b>	<b>288</b>
<b>Total, de tiempo muerto anual</b>	<b>72</b>	<b>1 728</b>
Trabajo horario calendario	365	8 760
Tiempo efectivo de trabajo anual	293	<b>7 032</b>

Fuente: elaboracion propia.

Se estimó un valor de Q 1,33 el kwh según un promedio del precio kwh en Guatemala de acuerdo a su variabilidad en los últimos años (ver tabla XVI).

Tabla XVI. **Promedio del precio kwh en Guatemala**

FECHA	Q/kW-h
May-Jul 2014	1,63
Ago-Oct 2014	1,63
Nov-Ene 2015	1,59
Feb-Abr 2015	1,44
May-Jul 2015	1,19
Ago-Oct 2015	1,15
Nov-Ene 2016	1,13
Feb-Abr 2016	1,13
May-Jul 2016	1,13
Precio promedio	1,33

Fuente: elaboración propia.

Introduciendo todos los datos en la ecuación anteriormente mencionada da como resultado un costo anual de Q 221 723,48 al año en consumo de energía eléctrica para generación de aire comprimido.

$$\text{Costo anual} = \left( \frac{178,25m^3}{h} \right) \times \left( \frac{0,133Kwh}{m^3} \right) \times \left( \frac{7\ 032h}{año} \right) \times \left( \frac{Q1,33}{Kwh} \right) = \frac{Q\ 221\ 723,48}{año}$$

### 3.3. Propuesta de mejora

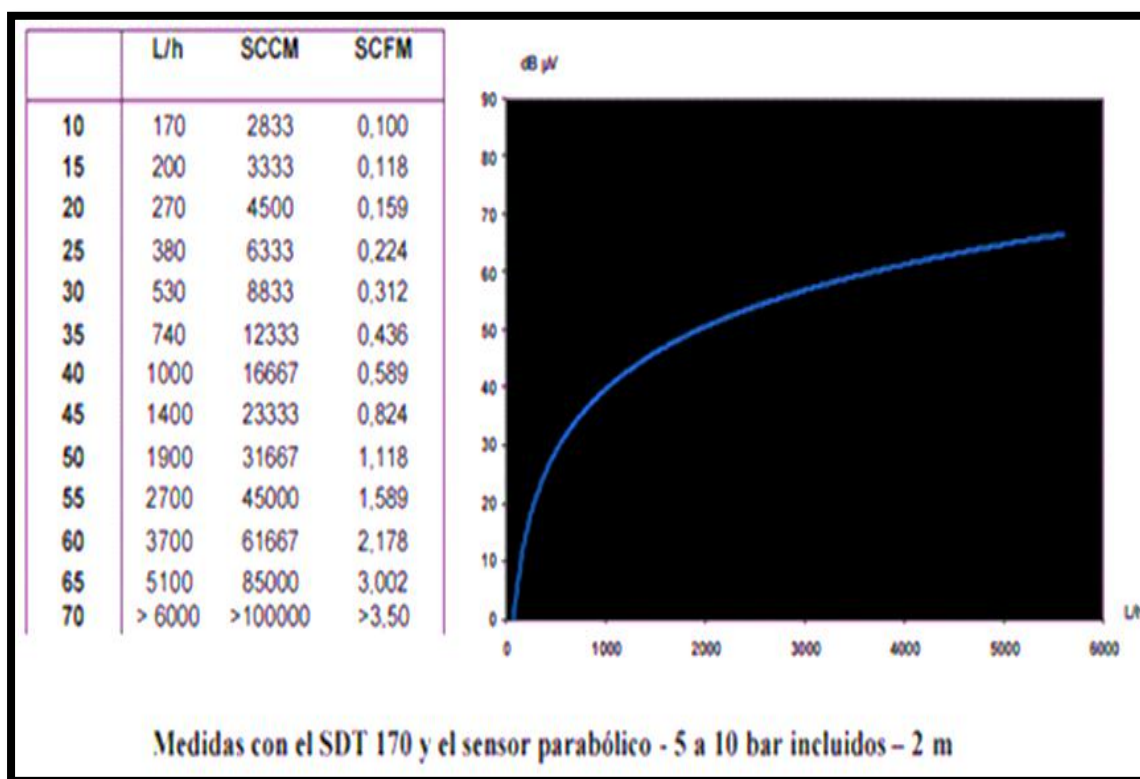
Se ha demostrado que es posible ahorrar energía eléctrica en aire comprimido ya que los proyectos de ahorro de energía en distribución de aire comprimido han demostrado que existe un buen potencial de ahorro dado que la gran mayoría de las industrias poseen equipos, redes, tuberías, y componentes que no han sido colocados con criterio ahorrador es por ende que se plantea ahorrar costos aplicando la detección de fugas en la red de distribución utilizando el método de ultrasonido por medio del equipo denominado detector ultrasónico SDT200.

### **3.3.1. Detección de fugas por ultrasonido**

El aire comprimido es uno de los servicios más costosos en las plantas agroindustriales, se estima que entre un 20 % a un 30 % del aire comprimido se pierde por fugas causando sobrecarga en los compresores y fluctuaciones de presión en los sistemas, el ultrasonido de fugas de aire comprimido se define como ondas de sonido de alta frecuencia que están por encima del rango de percepción humana. El punto más bajo es generalmente 20kHz y el superior ya está en el rango del *megahertz*.

Los seres humanos son capaces de detectar sonidos en el rango de 20Hz a 20kHz, la turbulencia que se forma en las fugas crea estas ondas y Utilizando un detector de ultrasonido se pueden ubicar fácilmente fugas en líneas de distribución con presiones tan bajas como 15 psi, el cual lleva a cabo lecturas en decibeles los cuales son convertidos en CFM según las gráficas matemáticas obtenidas a través de trabajos de experimentación (ver figura 62)

Figura 62. Gráficas de cálculo de CFM



Fuente: empresa Molinos Central Helvetia, S. A.

### 3.3.2. Detector Ultrasónico SDT200

El detector SDT 200 es un instrumento o equipo diseñado para aplicaciones de ahorro de energía en detección de fugas de aire comprimido, inspección de trampas de vapor y lubricación asistida por ultrasonido dispone de un sensor ultrasónico interno y un puntero laser, cuenta con sensores adicionales denominados sensor parabólico con apuntador laser, sensor de roscado para base fija o magnética, sensor de distancia extendida, un higrómetro y un pirómetro integrado, es versátil y con utilidades como despliegue digital de la lectura en decibeles, notificación del sensor activo, memoria de 4 000 mediciones establecidas según la hora y fecha distribuidas en más de 5 000 lugares y clasificadas por sensor de lectura y sobre todo cuenta con un software DataDUMP para transferencia a un determinado ordenador o PC.

Es de alta calidad y economía debido a la larga vida y autonomía de la batería, navegación intuitiva con menú con iconos y seis idiomas integrados, control independiente del volumen de audífonos además es robusto y de una ergonomía de fácil utilización (ver figura 63)

Figura 63. **Detector Ultrasónico SDT200**



Fuente: Preditec. *Catálogo de productos*. p. 10.

Se estima un costo anual de Q.44 344,70 anuales de ahorro energético sin tomar en cuenta la inversión inicial y el costo mensual de la utilización del equipo de detección de fugas teniendo en cuenta la propuesta de la adquisición de un aparato de detección de fugas acompañado de un plan proactivo de mantenimiento predictivo para reducir las pérdidas de aire comprimido tomando en cuenta también que el control del aire comprimido no es sólo una necesidad económica importante, sino que, además, los compromisos asociados con los sistemas de gestión ambiental obligan a una mejor gestión del rendimiento energético (ver tabla XVII).

Tabla XVII. **Tabla de ahorro energético**

<b>Área</b>	<b>Consumo promedio anual sin detección de fugas (kW-h/año)</b>	<b>Consumo promedio detectando fugas reduciendo el mínimo de 20% (kW-h/año)</b>	<b>Ahorro generado anual (kW-h/año)</b>	<b>Ahorro económico (Q1,33 kW-h)</b>
Generación de aire comprimido	166 709,38	133 367,5	33 341,88	44 344,70

Fuente: elaboración propia.

Por ser un tipo de empresa grande la implementación de este proyecto es viable a largo plazo, teniendo como base una proyección de datos de 10 años tiempo justo para la depreciación del equipo, esta proyección nos da como resultado un ahorro de Q.329 166,90 durante este periodo de tiempo, este dato es necesario compararlo con otra alternativa, siendo esta el adquirir los servicios de una empresa externa que lleve a cabo estudios de mantenimiento

predictivo las cuales establecen como mínimo 4 inspecciones anuales para lograr la reducción del aire comprimido a un 20 % estimando un costo promedio por inspección de Q.6 400,00 dando un total de Q.25 600,00 al año, dando como resultado un ahorro en 10 años de Q.187 446, 90 (ver tabla XVIII), por consiguiente es más rentable la propuesta establecida la cual estima un retorno de la inversión a los 18 meses (ver tabla XIX). A un máximo de dos años por distintas variables no estipuladas que pueden afectar el proceso.

Tabla XVIII. **Tabla de ahorro financiero proyectado a 10 años**

<b>Año</b>	<b>Costos promedios anual sin detección de fugas (Q)</b>	<b>Costos promedio anual con detección de fugas (Q) reducción del 20%</b>	<b>Costos promedio anual con la utilización del SDT200 (Q)</b>	<b>Ahorro anual con propuesta (Q)</b>	<b>Costo anual de empresa externa (Q)</b>	<b>Ahorro anual (servicio empresa externa) (Q)</b>
1	221 723,46	177 378,77	71 080,00	-26 735,31	25 600	18 744,69
2	221 723,46	177 378,77	4 800,00	39 544,69	25 600	18 744,69
3	221 723,46	177 378,77	4 800,00	39 544,69	25 600	18 744,69
4	221 723,46	177 378,77	4 800,00	39 544,69	25 600	18 744,69
5	221 723,46	177 378,77	4 800,00	39 544,69	25 600	18 744,69
6	221 723,46	177 378,77	4 800,00	39 544,69	25 600	18 744,69
7	221 723,46	177 378,77	4 800,00	39 544,69	25 600	18 744,69
8	221 723,46	177 378,77	4 800,00	39 544,69	25 600	18 744,69
9	221 723,46	177 378,77	4 800,00	39 544,69	25 600	18 744,69
10	221 723,46	177 378,77	4 800,00	39 544,69	25 600	18 744,69
<b>Total</b>	<b>22 172,46</b>	<b>177 378,77</b>	<b>114 280,00</b>	<b>32 91,6.90</b>	<b>256 000</b>	<b>187 446,90</b>

Fuente: elaboración propia.

Tabla XIX. **Tabla de retorno de la inversión en equipo SDT200**

<b>Mes</b>	<b>Costo promedio mensual sin detección de fugas (Q)</b>	<b>Costo promedio mensual con detección de fugas (Q)</b>	<b>Ahorro mensual (lo que se evita pagar) (Q)</b>	<b>Retorno de la inversión (Q)</b>
0				66 280,00
1	18 476,96	14 781,56	3 695,391	62 584,61
2	18 476,96	14 781,56	3 695,391	58 889,22
3	18 476,96	14 781,56	3 695,391	55 193,83
4	18 476,96	14 781,56	3 695,391	51 498,44
5	18 476,96	14 781,56	3 695,391	47 803,05
6	18 476,96	14 781,56	3 695,391	44 107,66
7	18 476,96	14 781,56	3 695,391	40 412,26
8	18 476,96	14 781,56	3 695,391	36 716,87
9	18 476,96	14 781,56	3 695,391	33 021,48
10	18 476,96	14 781,56	3 695,391	29 326,09
11	18 476,96	14 781,56	3 695,391	25 630,70
12	18 476,96	14 781,56	3 695,391	21 935,31
13	18 476,96	14 781,56	3 695,391	18 239,92
14	18 476,96	14 781,56	3 695,391	14 544,53
15	18 476,96	14 781,56	3 695,391	10 849,14
16	18 476,96	14 781,56	3 695,391	7 153,747
17	18 476,96	14 781,56	3 695,391	3 458,356
18	18 476,96	14 781,56	3 695,391	-237,035

Fuente: elaboración propia.

Según la tabla anterior el retorno de la inversión está estipulado según el dinero ahorrado utilizando el equipo de detección de fugas, proyectando un 20 % de ahorro mensual como se puede observar en la tabla anterior la inversión se recupera en 18 meses.



### **3.4. Costo y beneficios de la propuesta**

- Costos

El costo de la propuesta se basa en el precio del detector ultrasónico SDT200, por lo cual se realizó la cotización del equipo en la empresa que lo fabrica SDT North América del cual se pudo establecer que el costo total es de 8285 dólares estadounidenses equivalente a un estimado de Q.66 280,00 lo cual sería la inversión inicial del proyecto

La capacitación al personal para su utilización va incluida por los técnicos de la empresa por lo que no se incluye ningún costo, el mantenimiento se basa en revisiones periódicas de 3 veces por año por los mismos técnicos el cual incurre en un costo de Q 300,00 por revisión y limpieza, por lo que sería un total de Q 900,00 anuales

En el caso de la mano de obra se llevaran a cabo recorridos diarios en el molino de trigo para detectar fugas 3 días a la semana por una hora la cual se le pagara al técnico de la empresa como hora extra por lo que en total serán 156 horas extras al año con valor de Q 25,00 la hora dando como resultado un costo anual de mano de obra de Q 3 900,00 (Ver tabla XX).

Resumiendo los tres párrafos anteriores el costo de la propuesta se basa en tres rubros, la inversión inicial de Q 66 280,00 equivalente al costo del aparato, el mantenimiento del equipo anual de Q 900,00 y la mano de obra de Q 3 900,00 al año, dando un total de Q 71 080,00 en el primer año y Q 4 800,00 en los años posteriores.

Tabla XX. **Estimación de costos primer año**

<b>Cantidad</b>	<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	<b>Precio unitario en dólares</b>
1	FSR200SD	kit básico	3500
	FUSUITSYS4	estuche de transporte de espuma	
	FUPWSPUN-01	fuelle de alimentación universal 120V	
	FUCABLPWRSETC7	conjunto de cables para la fuente de alimentación	
	FUHDPH-1	auriculares	
	SICABUSBAUSBBM	cable USB A-B5 mini	
	FAHOLSAC-01	Bandolera	
	SICMPUSBMEM-01	memoria USB	
1	FSFLEX556	sensor flexible (21"/55cm)	575
1	FAUPGRKEY27OT	medidor de temperatura	425
1	FSSOND270-01	sensor RS1de aguja (3")	595
1	FSSCR3270-01	sensor de rosca RS1	595
1	FUSEACMAG-02	soporte magnético	150
1	FUSEACLUBE-02	adaptador de pistola de engrase acústico	200
1	FSPARA25	antena parabólica laser y maletín de transporte	1950
1	FUSEACEDS-01	sensor de distancia extendida	295
<b>Total de inversión</b>			<b>8285</b>
<b>Total de inversión en (Q)</b>			<b>Q66 280,00</b>
<b>Mano de obra anual</b>			<b>Q3 900,00</b>
<b>Mantenimiento del equipo anual</b>			<b>Q 900,00</b>
<b>Total primer año</b>			<b>Q71 080.00</b>

Fuente: elaboración propia.

- Beneficios

La implementación del plan de ahorro energético en aire comprimido da como resultado 2 beneficios siendo estos:

- Reducción del impacto ambiental al no utilizar químicos que generen espuma utilizados para la detección de fugas y son derramados a tubería de aguas residuales.
- Ahorro financiero a un largo plazo en consumo de energía eléctrica para la empresa.



## **4. FASE DE DOCENCIA. PLAN DE CAPACITACIÓN**

### **4.1. Diagnóstico de necesidades de capacitación**

Para llevar a cabo el diagnóstico de las necesidades de capacitación se analizaron 3 factores de relevante importancia los cuales son: análisis del personal a capacitar, antecedentes de capacitación y entrevistas no estructuradas llevadas a cabo con el diferente personal de la empresa

#### **4.1.1. Personal a capacitar**

Actualmente el personal operativo de la empresa es un grupo de trabajadores estratégicos de diferentes departamentos de la empresa el cual realiza las actividades principales que garantizan la producción, inocuidad y calidad de los diferentes tipos de harina que se producen.

El nombre de los puestos de trabajo que realizan actividades operativas que garantizan la producción, inocuidad y calidad de la harina de trigo son:

- Personal administrativo
- Personal de bodega
- Personal de empaque
- Supervisores de empaque
- Supervisores de producción
- Auxiliares de producción
- Supervisor de inocuidad
- Personal de Higiene interior del molino

- Personal de higiene en general
- Personal operativo de mantenimiento

En total son 85 personas que necesitan capacitaciones constantes como parte de la superación personal y la política de la empresa de mejora continua teniendo en cuenta que hay necesidades específicas de capacitación para determinado personal ya que estos realizan actividades específicas de su puesto de trabajo.

#### **4.1.2. Antecedentes de capacitación**

La empresa ha trabajado en años anterior con un plan anual de capacitación el cual incluye capacitaciones que involucran a personal del área gerencial, administrativa, jefes de área y personal operativo, por motivos de certificación se ha puesto énfasis en capacitar al personal en temas referentes a la norma FSSC 22 000 en la cual se trabaja su implementación, entre las capacitaciones que se han impartido se encuentran el uso de equipo de protección personal, buenas prácticas de manufactura, sistemas FSSC 22 000, y manejo de productos químicos.

#### **4.1.3. Entrevistas no estructuradas**

Las entrevista no estructuradas a trabajadores de la empresa dio como resultado el conocer que estos tienen una actitud de mejora continua en la empresa por ende la superación personal es un principio fundamental de su mentalidad.

También se pudo constatar que existen muchos temas de capacitación repetitivos para personal antiguo operativo, por lo que consideran una pérdida de tiempo ya que se les repite lo mismo en dichas capacitaciones, esto se

puede constatar por medio de registros de las capacitaciones calendarizadas que se han llevadas a cabo.

El uso de equipo de protección personal, las buenas prácticas de manufactura, específicamente en lavado de manos e introducción a los sistemas FSSC 22 000, son los temas de capacitación más recurrentes, con respecto al área de inocuidad y calidad no se cuenta con una planificación de capacitación exclusivamente para este personal.

#### **4.2. Plan de capacitación**

el plan de capacitación establece una programación anual de capacitaciones para el personal de la empresa, tomando en consideración 11 capacitaciones (ver tabla XXI) siendo estas: Relación del mantenimiento con la inocuidad, Supervisión efectiva de inocuidad, POES, Manejo de productos químicos de limpieza y sanitización, BPM, Producción más limpia, Manejo de extintores, Evacuación por sismos, manejo integrado de plagas, Introducción a la norma FSSC 22 000, desmontaje y montaje de equipo de molinería con fines de sanitización.

##### **4.2.1. Síntesis del plan**

Las fechas correspondientes se establecerán en reunión a inicio de cada mes por parte de los gerentes de los distintos departamentos para acordar la fecha más apropiada posible dependiendo de la cantidad de producción del mes de trabajo.

Tabla XXI. Plan de capacitación

No.	capacitación	objetivos	responsable	Dirigido a	recursos	horas	mes
1	Relación del mantenimiento con la inocuidad	Concientizar a los trabajadores sobre llevar a cabo el mantenimiento en el área de proceso de la forma más ordenada y limpia posible.	Gestión de Calidad e inocuidad	7 personas del área operativa de mantenimiento.	Computadora. Cañonera. Hojas. Lapiceros.	2	Mayo
2	Supervisión efectiva de inocuidad	capacitar al personal de cómo llevar a cabo una supervisión respecto a inocuidad	EPS Ingeniería USAC	1 Supervisor de inocuidad	Formatos de control. Instructivos. Lapiceros. Computadora. Programa Excel. lapiceros	3	Junio
3	POES	dar a conocer el procedimiento operativo estándar de sanitización de un molino harinero	EPS Ingeniería USAC	22 operarios	Computadora. Cañonera. Hojas. Lapiceros.	2	Julio
4	Manejo de productos químicos de limpieza y sanitización	capacitar al personal sobre la manipulación correcta de productos químicos de limpieza y sanitización	Proveedores de productos	22 operarios	Computadora. Cañonera. Hojas. Lapiceros.	1	Julio
5	BPM	Reforzar el conocimiento sobre buenas prácticas de mantenimiento	Gestión de Calidad e inocuidad	22 operarios	Computadora. Cañonera. Hojas. Lapiceros.	1	agosto
6	Manejo integrado de plagas	Establecer cuáles son las condiciones favorables para que se dé una plaga	Gestión de Calidad e inocuidad	22 operarios	Computadora. Cañonera. Hojas. Lapiceros.	1	agosto
7	Producción más limpia	Conocer que es el ahorro energético	Recursos Humanos	22 operarios	Computadora. Cañonera. Hojas. Lapiceros.	1	Septiembre
8	Desmontaje y montaje de equipo de molinería con fines de sanitización (primera parte)	Dar a conocer los equipos al personal basándose en sus manuales de uso	Gestión de Calidad e inocuidad	3 supervisores de producción. 3 auxiliares de producción. 7 operarios de mantenimiento.	Computadora. Cañonera. Hojas. Lapiceros	3	Octubre



Continuación de la tabla XXI.

9	manejo de extintores	Toma de decisiones en momentos críticos	Recursos Humanos	22 operarios	Computadora. Cañonera. Hojas. Lapiceros	1	Octubre
10	Desmontaje y montaje de equipo de molinería con fines de sanitización (segunda parte)	Dar a conocer los equipos al personal basándose en sus manuales de uso	Gestión de Calidad e inocuidad	3 supervisores de producción. 3 auxiliares de producción. 7 operarios de mantenimiento.	Computadora. Cañonera. Hojas. Lapiceros	3	Noviembre
11	Evacuación por sismos	Toma de decisiones en momentos críticos	Recursos Humanos	22 operarios	Computadora. Cañonera. Hojas. Lapiceros	1	noviembre
12	Desmontaje y montaje de equipo de molinería con fines de sanitización (tercera parte)	Dar a conocer los equipos al personal basándose en sus manuales de uso	Gestión de Calidad e inocuidad	3 supervisores de producción. 3 auxiliares de producción. 7 operarios de mantenimiento.	Computadora. Cañonera. Hojas. Lapiceros	3	Diciembre
13	Introducción a la NORMA FSSC 22000	Conocer los fundamentos esenciales de la Norma FSSC 22000	Recursos Humanos	personal administrativo	Computadora. Cañonera. Hojas. Lapiceros	2	Diciembre

Fuente: elaboración propia.

Es necesario que las personas seleccionadas para impartir las respectivas capacitaciones cuenten con el perfil académico y experiencia adecuada respecto al tema a impartir, esto para contar con una capacitación de alto nivel.

En general se tomó en cuenta a todo el personal de la empresa para llevar a cabo el plan de capacitación considerando únicamente algunas capacitaciones específicamente para determinado personal (ver tabla XX), con respecto al lugar donde se llevarán a cabo las capacitación será utilizada la sala de conferencias ubicada en la empresa de Molinos Central Helvetia S.A., el responsable dejará constancia de los participantes de las capacitaciones en el

respectivo formato de lista de asistencia de la empresa, perteneciente al sistema de documentación de registro (figura 64)

Figura 64. **Formato de listado de asistencia**

 <b>RECURSOS HUMANOS</b>	<b>LISTADO DE ASISTENCIA A CAPACITACIONES</b>	<b>Código:</b>
		<b>Fecha de Emisión:</b>
		<b>Edición No.: 01</b>
		<b>Página: 1 de 1</b>
<b>FECHA:</b>		
<b>NOMBRE DE LA CAPACITACION:</b>		
<b>RESPONSABLE:</b>		
<b>LISTADO DE PARTICIPANTES</b>		
<b>No.</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>FIRMA</b>
<b>FIRMA DEL RESPONSABLE:</b> _____ <b>Vo.Bo.</b> _____ <b>SELLO:</b> _____		

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel 2013.

#### 4.2.2. Evaluación de las capacitaciones

El personal fue evaluado con pruebas objetivas y subjetivas dependiendo de la capacitación correspondiente, llevando a cabo pruebas escritas, preguntas directas a criterio del expositor del tema (ver tabla XXII)

Tabla XXII. Tipos de evaluación

No.	FORMA DE EVALUACION	TIPO DE PRUEBA
1	Se llevará a cabo una prueba escrita por parte del expositor del tema.	objetiva
3	Se evaluará al personal con preguntas directas y a criterio del expositor del tema el indicará si fue adquirido el conocimiento por parte de los participantes.	subjetiva

Fuente: elaboración propia.

#### 4.3. Resultados de capacitación

Se realizaron un total de 3 capacitaciones correspondientes a los temas, relación del mantenimiento con la inocuidad, supervisión efectiva de inocuidad, POES y manejo de productos químicos, obteniendo resultados muy positivos los cuales se describen a continuación

- Capacitación: Relación del mantenimiento con la inocuidad

Se llevó a cabo la capacitación por parte del gestor de calidad de Molinos Central Helvetia S.A. A 18 operarios que laboran en la empresa abordando los subtemas:

- Sistema de gestión de inocuidad de los alimentos (FSSC22000)
- Política de inocuidad de los alimentos
- Procedimiento correcto para un mantenimiento correctivo y preventivo inocuo
- Importancia de la sanitización de herramientas

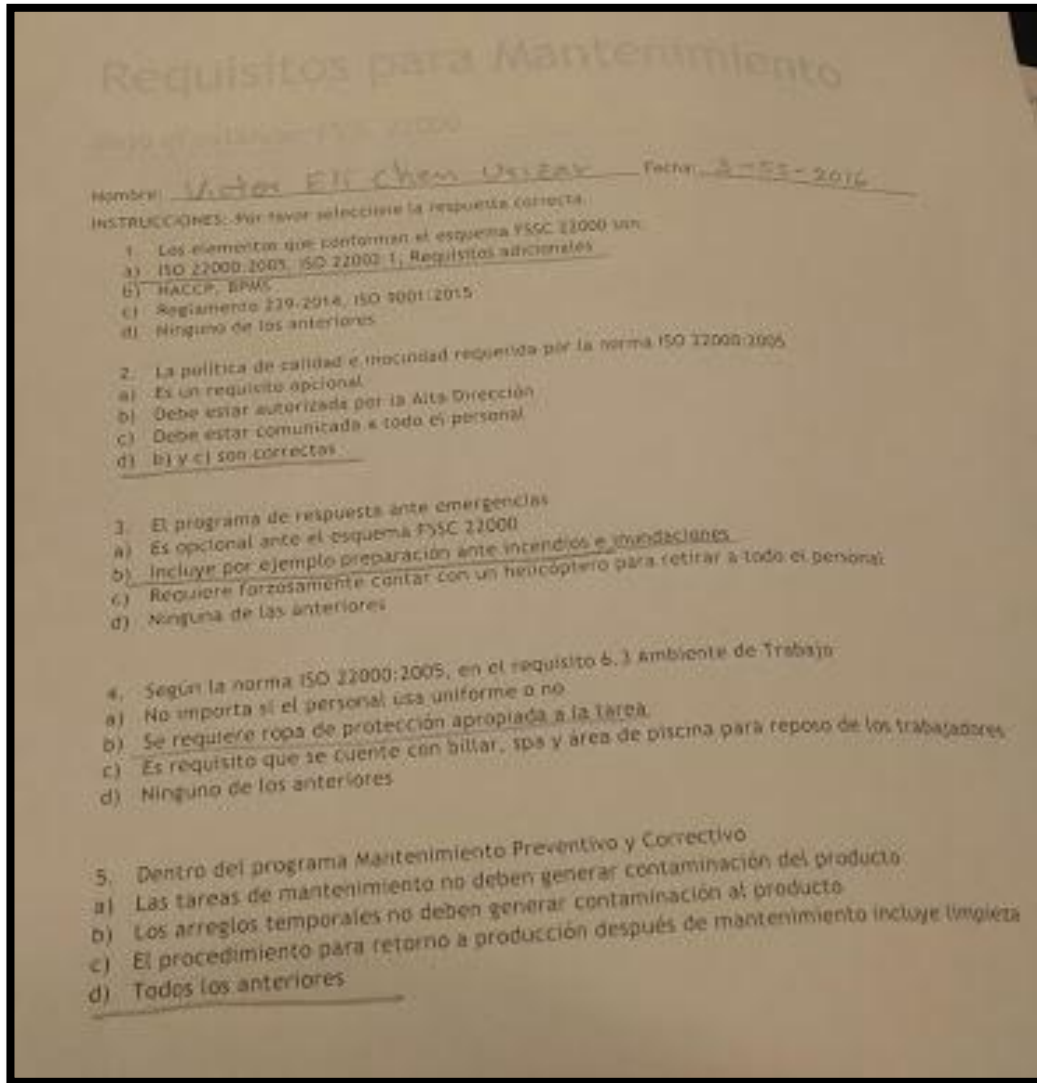
Utilizando la modalidad de conferencia con material de apoyo de una cañonera para proyectar la información, (ver figura 65) y al terminar se llevó a cabo una prueba escrita del tipo objetivo para evaluar la comprensión del tema de los participantes (ver figura 66).

Figura 65. **Desarrollo de la capacitación relación del mantenimiento con la inocuidad**



Fuente: empresa Molinos central Helvetia S. A.

Figura 66. Prueba escrita relación del mantenimiento con la inocuidad



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Paint 2013.

- Tema: supervisión efectiva de inocuidad

Con respecto a este tema se capacito 1 supervisor de inocuidad que iniciaba a trabajar en ese puesto de trabajo por lo que fue de alto impacto ya que esto implico el buen funcionamiento en su trabajo, en la capacitación se detallaron los subtemas:

- Conceptos básicos de supervisión.
- Llenado correcto de formatos de BPM.
- Seguimiento correcto de hallazgos.

Se utilizó la modalidad de conferencia (ver imagen 67) utilizando la cañonera para proyectar la información debida basándose en una presentación en PowerPoint (ver imagen 68) y al finalizar se evaluó al participante con una prueba escrita (ver imagen 69) para determinar el grado de comprensión de lo analizado en la conferencia, además se le proporciono un respectivo diploma de participación el cual luego fue firmado y sellado por el gerente de Recursos Humanos (ver imagen 70).


Figura 67. **Desarrollo de la capacitación supervisión efectiva de inocuidad**



Fuente: empresa Molinos central Helvetia S. A.

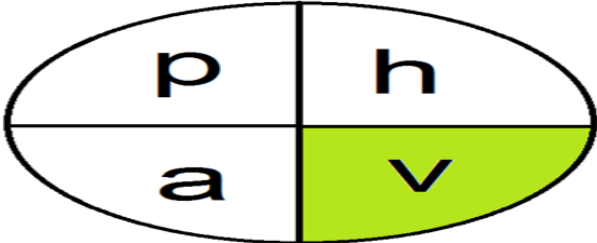
Figura 68. Diapositivas utilizadas en la capacitación supervisión efectiva de inocuidad

Supervisión Efectiva de Inocuidad




Por: Víctor Eli Chen

Ciclo PHVA



**Verificar**



**Supervisión:** observación regular, control y registro que Identifica si las acciones de cada nivel del proceso se están llevando a cabo.

**Inocuidad de alimentos:** Concepto que indica que los alimentos se encuentran libres de cualquier tipo de contaminación ya sea química, física y biológica y no causaran ningún tipo de enfermedad a los consumidores.



Continuación de la figura 68.

## ¿El supervisor de inocuidad?

### DESCRIPCION DE PUESTO

- **NOMBRE DEL PUESTO:**
- **PROCESO AL QUE PERTENECE:**
- **RELACIÓN ORGANIZACIONAL**
  - Reporta a:
  - Le reportan:
  - Le sustituye en ausencia:
- **OBJETIVO PRINCIPAL**
- **RESPONSABILIDAD**

## Áreas principales de trabajo

### Instalaciones

- Bodega de producto terminado
- Bodegas de materia prima (silos e insumos)
- Áreas de producción
- Áreas de empaque
- Sub áreas (baños, comedor, salas especiales)
- **Nota:** alrededores e interiores

### Personal operativo

- BPM
- Locker
- Evaluaciones constantes



Continuación de la figura 68.

## Herramientas

- Instructivos
- Formatos
- Equipo adecuado (computadora, cámara, linterna, entre otras)



## Organización del trabajo

- Con base a formatos a registrar

Check list	
No.	formato

- Recorridos generales para observaciones

cronograma de actividades			
	hora		
	8:00 a 9:00	9:00 a 10:00	10:00 a 11:00
lunes			
martes			
miércoles			
jueves			
viernes			
sábado			

Continuación de la figura 68.

## Hallazgos

Evidencia encontrada de algo fuera de especificación la cual puede afectar de forma negativa la materia prima, proceso de producción o producto terminado .



Hallazgo  
Condición  
adecuada  
para  
proliferación  
de plagas

## Forma de comunicación del hallazgo

- Verbal presencial
- Vía telefónica
- Escrita
- Electrónica



**(recordar las palabras se las lleva el viento)**

- Dirigido al responsable del área donde se encontró el hallazgo con copia al jefe inmediato.

Continuación de la figura 68.

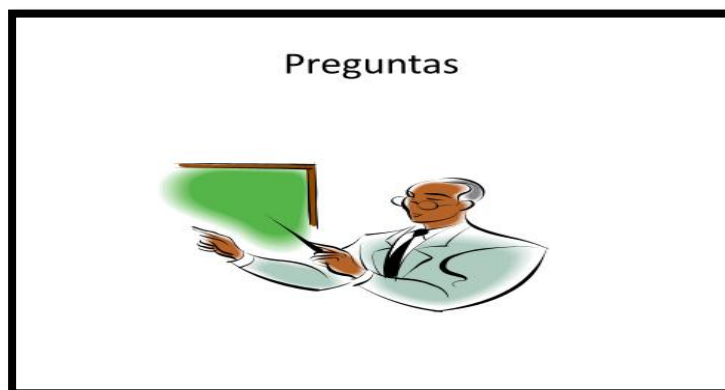
### Acciones Correctivas

- **Inmediata**  
Se puede corregir en un corto plazo
- **No inmediata**  
Es necesario un corto plazo para corregirla  
(seguimiento)
- **De emergencia**  
Acción correctiva a corto plazo pero es temporal. (seguimiento)

### Seguimiento

Significa acompañamiento, (control continuo)

Seguimiento de Hallazgos	código
<b>Registro de seguimiento</b>	
fecha	
responsable	
hallazgo	
corrección	
fecha de cumplimiento	
fecha de verificación	
observaciones	
firmas de personas involucradas	



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Power Point 2013.

Figura 69. Prueba escrita del tema supervisión efectiva de inocuidad

**Prueba escrita**

**Capacitación: supervisión efectiva de inocuidad**

Nombre:  Erickson Guzman A  Fecha:  28-6-16

**Instrucciones: por favor seleccione la respuesta correcta**

1. ¿Cuáles son algunas áreas a supervisar?

- a. Bodegas ✓
- b. Alrededores e interiores
- c. a y b son correctas
- d. ninguna de las anteriores

2. Observar regularmente, controlar y registrar identificando si las acciones de cada nivel del proceso se están llevando a cabo es la definición de:

- a. supervisión ✓
- b. producción
- c. empacar
- d. ninguna de las anteriores es correcta

3. Las herramientas de un supervisor de inocuidad son:

- a. instrumentos de limpieza
- b. montacargas
- c. instructivos, formatos, computadora ✓
- d. a y b son correctas

4. ¿Evidencia encontrada de algo fuera de especificación la cual puede afectar de forma negativa la materia prima, proceso de producción o producto terminado?

- a. Materia prima
- b. Producto terminado
- c. Hallazgo ✓
- d. Ninguna de las anteriores es correcta

100

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Paint 2013.

Figura 70. **Diploma de participación**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Power Point 2013.

- Tema: POES

Con respecto a este tema se capacito 14 trabajadores de diferentes departamentos y la convocatoria fue llevada a cabo por el departamento de recursos humanos la cual la publico en diferentes tableros de información (ver figura 71) , se utilizó la modalidad de conferencia utilizando la cañonera para proyectar la información (ver figura 72) debida basándose en una presentación en PowerPoint (ver figura 73) y al finalizar se evaluó al personal de una forma subjetiva realizando preguntas de forma verbal escogiendo a tres participantes al azar.



Figura 71. **Desarrollo de la capacitación sobre POES**



Fuente: empresa Molinos central Helvetia S. A.

Figura 72. **Diapositivas utilizadas en la capacitación de POES**



Continuación de la figura 72.

### ¿Qué son los POES?

- Entre los sistemas de gestión de la calidad e inocuidad en el sector de procesamiento de alimentos encontramos los denominados POES (Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento).
- La implementación de los Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES) permiten llevar a cabo operaciones de limpieza y saneamiento de una manera eficaz.



### ¿Por qué son tan importantes la Limpieza y Sanitización Efectivas de equipos?

1. Ayudan a prevenir la transmisión de enfermedades humanas en los alimentos.



2. Ayudan a prevenir las Infestaciones de Plagas





Continuación de la figura 72.



Los POES consideran 5 tópicos, estos deben ser tenidos en cuenta a la hora de desarrollar e implementar métodos efectivos de saneamiento.

- El tópico 1: pone énfasis en la PREVENCIÓN ante una posible contaminación.
- El tópico 2: hace hincapié en la responsabilidad que debe asumir el personal jerárquico de la empresa.
- El tópico 3: incluye la distinción entre los procedimientos pre-operacionales y los que se realizan durante las operaciones de elaboración de los alimentos.
- El tópico 4: propone que el personal a cargo sea quien realice correcciones al plan de saneamiento cuando esto sea necesario.
- El tópico 5: dispone que el registro se realice de manera diaria en cualquier formato

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Power Point 2013.

Figura 73. Listado de convocatoria para la capacitación de POES

**Poes**

No.	Nombre	Depto
1	Lucia Anleu	Gestión de Calidad
2	Erickson Guzman	Gestión de Calidad
3	Max Vargas	higiene
4	Willian Gonzalez	higiene
5	Roberto Lara	Producción
6	Melvin Revolorio	Producción
7	Marvin Hernandez	Producción
8	Manfredo Asturias	Producción
9	Elmer Rodas	Producción
10	Genaro Vasquez	Producción
11	Rolando Pop	Producción
12	Henri Miranda	Producción
13	Edwin Del Aguila	Producción
15	Oscar Fallas	Producción
16	Danilo Torres	Proyectos
17	Edwin Macario	Proyectos
18	Luisa Muñoz	Proyectos

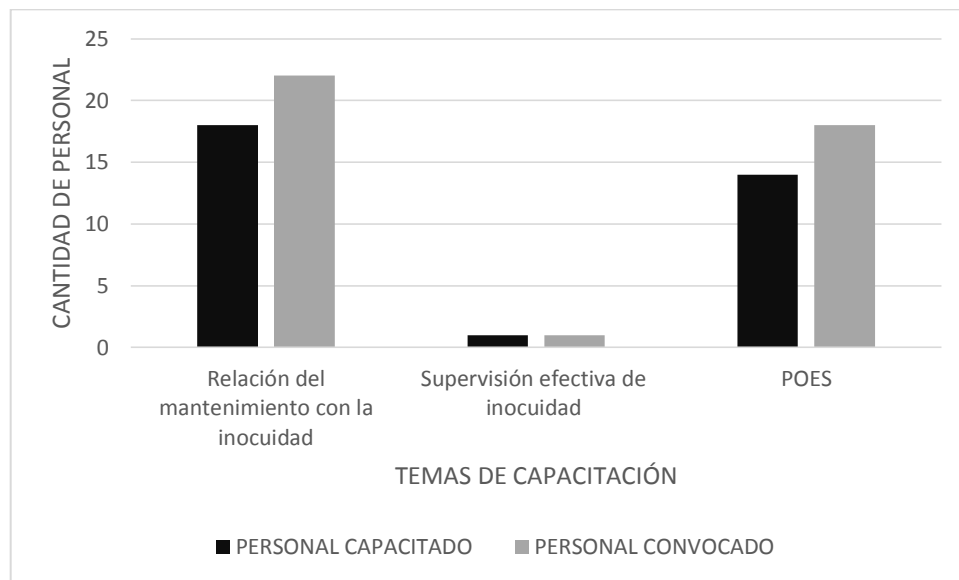
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Paint 2013.

- Total de personal capacitado

En resumen se llegó a convocar para la capacitación de relación del mantenimiento con la inocuidad a 22 trabajadores de los cuales se capacitaron 18 equivalente al 80%, con relación al tema de supervisión efectiva de inocuidad se convocó al supervisor de inocuidad el cual se presentó para de este modo cumplir con el 100% de personal capacitado y con respecto a la capacitación del tema POES se convocó a un total de 18 trabajadores de los cuales se capacitaron un 14 correspondiente al 77% del personal convocado. (Ver figura 74)

De esta manera se cumplió con el objetivo de capacitar a los trabajadores en distintos temas para contar con personal capacitado y eficiente en la empresa de Molinos Central Helvetia S.A.

Figura 74. **Gráfica de resultados de capacitación**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel 2013.

#### 4.4. Costos de capacitación

Para la implementación del plan de capacitación se necesita un costo total de 2 534 quetzales debido al análisis de costos en hojas de papel bond, impresión de pruebas, lapiceros, marcadores y pago a capacitadores. ( ver tabla XXIII)

Tabla XXIII. **Costos de capacitación**

<b>costo por capacitaciones para la implementación del plan</b>	<b>cantidad</b>	<b>unidad de medida</b>	<b>costo unitario</b>	<b>costo total</b>
hojas papel bond	110	unidades	0.2	22
impresión de pruebas	110	unidades	0.5	55
lapiceros	22	unidades	1.25	27.5
marcadores	2	unidades	14.75	29.5
pago a capacitadores	8	horas	300	2400
<b>total de costos</b>				<b>2534</b>

Fuente: elaboración propia

## CONCLUSIONES

1. El plan maestro de sanitización cuenta con aspectos de importancia para reducir el riesgo de contaminación Química Física y biológica, tales como un procedimiento estándar de sanitización el cual indica la utilización de varios instructivos y formatos, esto para poder contar con estándares ya establecidos de seguridad alimentaria.
2. El diagnóstico situacional de la empresa dio como resultado condiciones deficientes de sanitización de la maquinaria y equipo industrial de molinería ya que el procedimiento actual únicamente indica la utilización de amonio cuaternario para llevar a cabo dicha operación denotando de esta manera que hay varios factores que no son tomados en cuenta
3. El POES del molino de trigo es una guía que indica diferentes tipos de documentos los cuales detallan información del cómo llevar a cabo el procedimiento de sanitización en la maquinaria este hace relevancia que para obtener una sanitización aceptable es necesario tener un control adecuado para el desmontaje, limpieza y montaje de la maquinaria.
4. Se generaron un total de 20 instructivos de sanitización los cuales indican claramente la forma de desmontar y montar la maquinaria, las actividades de limpieza y sanitización correcto.
5. El control del proceso se lleva a cabo por medio de formatos que luego quedan registrados, los cuales son de utilidad para la recopilación de información al momento de obtener los resultados de los límites

microbiológicos permisibles los cuales se basan en análisis de *salmonella sp.* Con criterios de aceptación en ausencia para 100 centímetros cuadrados y coliformes menores de 1ufc por centímetro cuadrado.

6. El costo estimado para la implementación del plan maestro es de una inversión inicial de Q 10,732.99, y un costo de operación mensual de Q 6 162,83
7. Con el método propuesto para la detección de fugas por medio de ultrasonido se estima un ahorro de energía eléctrica anual de Q44 344,70 esto basándose que se puede reducir en un 20% el consumo aplicando la detección de fugas.
8. Se diseñó un plan de capacitación anual del cual se llevaron a cabo 3 capacitaciones referente a los temas de relación del mantenimiento con la inocuidad, supervisión efectiva de inocuidad y POES.

## RECOMENDACIONES

1. Para cumplir con el plan maestro de limpieza y sanitización de la maquinaria y equipo industrial de molinería el gestor de inocuidad de informar a todo el personal involucrado de la existencia de dicho plan.
2. Realizar un diagnóstico al inicio de cada propuesta de mejoramiento en la empresa ayuda a conocer de una mejor manera el área de implementación donde se quiere trabajar.
3. La socialización con el personal de los procedimientos operativos estándar de sanitización son base fundamental para el éxito y validación de estos procedimientos.
4. La socialización con el personal ya sea administrativo u operativo de los instructivos de las actividades a llevar a cabo para ejecución de la limpieza y sanitización de la maquinaria son base fundamental para el éxito y validación de estos documentos.
5. Realizar los análisis microbiológico en el laboratorio de la empresa mejora el proceso de control de la sanitización de la maquinaria y a largo plazo genera una consideración viable de reducción de costos en cuestión de análisis de laboratorios.

6. Los costos por la implementación de un plan maestro de limpieza y sanitización de maquinaria y equipo industrial de molinería es necesario dividirlos en inversión inicial y costo de operación para un mejor entendimiento.
7. Es necesario llevar a cabo un estudio sobre si es necesario comprar el equipo para llevar a cabo el método de control de fugas por ultrasonido o es mejor únicamente contratar una empresa externa que controle la detección de fugas
8. Es necesario actualizar los planes de capacitación anualmente realizando un diagnóstico respectivo de que temas es necesario reforzar al personal en la detección de nuevos temas que pueden ser de beneficio para el personal.



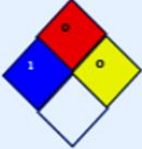
## BIBLIOGRAFÍA

1. ÁLVAREZ CHAJÓN, Karina Isabel. *Diseño e implementación de un sistema de calidad alimenticio HACCP, en una planta de manufactura de productos de harina de maíz*. Trabajo de graduación de Ing. Química. Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala, 2008. 55 p.
2. Comisión Guatemalteca de Normas (Guatemala). *67.01.33:06 ICS 67.020: Normas del Reglamento Técnico Centroamericano Industria de alimentos y bebidas procesados - Buenas prácticas de manufactura*. Guatemala: COGUANOR, 2001. 29 p.
3. Departamento de Agricultura (Estados Unidos). *Código de Regulaciones Federales - Buenas Prácticas de Manufactura en la Elaboración, Empaque y Almacenaje de Alimentos para Consumo Humano, Título 21*. Carolina del Norte: USDA, 2005. 18 p.
4. ESCUDERO LUCERO, María Gabriela. *Modelo de mejoramiento del proceso de limpieza y sanitización de la línea de extruidos en una industria de snacks*. Tesis de magíster en administración de empresas con mención en gerencia de la calidad y productividad. Facultad de ciencias administrativas y contables, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, 2015. 22 p.

5. PRESA GARCÍA, Sofía. *Aplicación de la metodología Lean Six Sigma en la mejora continua de procesos: Un estudio de caso*. [ en línea] <<https://pmimad.org/index.php/component/dropfiles/?task=frontfile.download&id=82&catid=246>>. [Consulta 11 octubre 2016].
6. Portafolio Educativo. *Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES)*. [en línea] <[http://www.anmat.gov.ar/portafolio\\_educativo/pdf/cap6.pdf](http://www.anmat.gov.ar/portafolio_educativo/pdf/cap6.pdf)>. [Consulta: 30 de abril del 2016].
7. Programa de Calidad de Alimentos Argentinos. *Procedimientos operativos estandarizados de saneamiento*. [en línea]. <[https://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/acuicultura/productos\\_acuicolas/\\_archivos/000000\\_Manual%20Gu%C3%ADa%20POES.pdf](https://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/acuicultura/productos_acuicolas/_archivos/000000_Manual%20Gu%C3%ADa%20POES.pdf)>. [Consulta: 8 abril 2016].
8. RUBALLOS ARANA, Javier Alfonso. *Propuesta de mejora del sistema de aseguramiento de calidad de una empresa productora de harina de trigo*. Trabajo de graduación de Ing. Industrial. Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala, 2012. 110 p.


## ANEXOS

### Anexo 1. Ficha técnica *Green Solution*

<b>GREEN SOLUTION</b>	
LIMPIADOR DESENGRASANTE GENERAL	
<b>Información técnica:</b>	
<b>Descripción de Producto:</b> GREEN SOLUTION es un desengrasante altamente concentrado biodegradable y de fácil uso. No deja residuos, ni olores desagradables y es eficaz en casi todo tipo de limpieza. Es económico, es un producto concentrado, que puede diluirse en agua. Es seguro, no es tóxico o ni para las personas, ni para el medio ambiente.	
Green Solution tiene registro en la NSF: N° 137790 A1	
<b>Propiedades:</b>	
Apariencia	Líquido, incoloro
Olor	Sin olor
Gravedad Específica, Densidad	1.00 - 1.030
Solubilidad	Soluble en agua.
pH	11.5 - 13.5
<b>Direcciones para uso</b>	
Prepare la solución de GREEN SOLUTION.	
Para limpieza LIVIANA: 6 fl.oz/galon o 180 ml/gal	
Para limpieza MEDIA: 12 fl.oz/galon o 354 ml/gal	
Para limpieza PESADA: 20 fl.galon o 599 ml/gal	
Aplique la solución en la superficie, ya sea rociado o vertido. Permita que el producto reaccione por un tiempo de 120 segundos, restriegue con cepillo limpio o toalla desechable. De ser necesario repita si la limpieza no es satisfactoria. Enjuague con agua limpia. De ser necesario seque con una toalla desechable.	
<b>Precauciones de seguridad:</b> Producto peligroso si se ingiere, evitar contacto con alimentos. Mantener lejos del alcance de los niños. Leer la etiqueta e información en MSDS para completar listado de riesgos.	
<b>Registros:</b>	
N° Reg Costa Rica: Q-20567-0 MAG Costa Rica: 1571 N° Reg El Salvador: RHC08280806 N° Reg Honduras: QI-428 SENASA N° Reg Honduras: V-01443 S. Salud N° Reg Guatemala: PH-3827 N° Reg Nicaragua: Q-20567-0 NSF: 137790 USDA: A1	
	


Fuente: Tele-químicos.

Anexo 2. **Ficha *Dust control***

GENESIS PARTNERSHIP COMPANY, S.A. PRODUCTOS INDUSTRIALES			
		DUST CONTROL	
		REGISTRO SANITARIO GUATEMALA PH-5497	
Ingredientes peligros	Contenido Neto	Descripción	Primeros Auxilios
Ninguno	1 GL	Se utiliza para aplicar a las mopas y que atrapen el polvo sin rayar el piso. Este producto no se diluye. Recomendado para cualquier tipo de pisos de superficies lisas o moderadamente rugosa	<p><b>Contacto con los ojos:</b> lavar con abundante agua manteniendo los ojos abiertos, durante 15 minutos.</p> <p><b>Contacto con la piel:</b> puede irritar.</p> <p><b>Inhalación:</b> Ninguna.</p> <p><b>Ingestión:</b> tomar grandes cantidades de agua llamar a un médico. No inducir vomito</p>
Riesgos para la salud	Protección especial		Otras Precauciones
<p><b>Intoxicación:</b> Ninguna.</p> <p><b>Ingestión:</b> puede causar dolor abdominal y nauseas.</p> <p><b>Contacto con la piel:</b> ninguno en ojos puede causar irritacion leve</p>	<p>No se necesita protección especial</p> 		<p>mantener fuera del alcance de los niños en caso de emergencia comunicarse al centro de información toxicológicos al (502) 2251-3580 o bien consultar al medico</p>

Fuente: Genesis Partnership Company. <http://www.genesis.com.gt/wp-content/uploads/2017/09/Dust-Control.pdf>. Consultada 25 de octubre de 2017.

### Anexo 3. *Whisper V*

DESINFECTANTE LÍQUIDO BASE CUATERNARIOS DE AMONIO DE QUINTA GENERACIÓN	
 <b>Whisper V</b>	
<b>DESCRIPCION DEL PRODUCTO</b>	<p>Whisper V es un desinfectante líquido base cuaternarios de amonio de quinta generación formulado para su uso en las industrias de procesadoras de aves y cárnicos.</p> <p>Whisper V es una mezcla de cuatro efectivos compuestos cuaternarios de amonio y tiene un amplio rango de uso en aplicaciones de procesamiento de alimentos crudos y preparados.</p>
<b>BENEFICIOS</b>	<p><b>Efectivo</b></p> <p>Promueve el Aseguramiento de la Calidad</p> <p>Los cuaternarios de quinta generación son de baja espuma y tienen mayor tolerancia a la carga de suciedad y condiciones de dureza de agua</p> <p>Efectivo contra algunos microorganismos típicamente encontrados en los procesos de productos cárnicos listos-para-comer</p> <p>Efectivo contra algunos microorganismos que pueden causar problemas de olores y contaminación en plantas procesadoras de aves y carne</p> <p>Está registrado como un desinfectante libre de enjuague para uso en superficies duras de contacto con alimentos en concentraciones de 150 a 400 ppm como cuaternario activo</p> <p>Su fórmula no corrosiva permite su uso sobre cualquier superficie no porosas de contacto con alimentos</p> <p>Útil para una amplia variedad de aplicaciones incluyendo desinfección de equipo, superficies duras, cascarón de huevo para alimentos y desinfección de calzado</p>

Continuación de anexo 3.

### **Conveniente de Usar**

Whisper V es efectivo contra: Virus infeccioso de la bronquitis aviar, virus de la influenza aviar, virus de la enfermedad canina, virus de la enfermedad de Marek, virus de la enfermedad de Newcastle, virus pseudorabies y virus de Arkansas '99 (virus de bronquitis infecciosa).

Whisper V a concentraciones de 1.9 ml. por litro de agua, con tiempo de contacto de 60 seg. a 150 ppm como cuaternario activo, en aguas con dureza de hasta 400 ppm, es un desinfectante efectivo contra Escherichia coli y Staphylococcus aureus en superficies de contacto con alimentos.

Whisper V a concentraciones de 2.6 ml. por litro de agua, con tiempo de contacto de 60 seg. a 200 ppm como cuaternario activo, en aguas con dureza de hasta 500 ppm, es un desinfectante efectivo contra Campylobacter jejuni, Escherichia coli, Escherichia coli O157:H7, Klebsiella pneumoniae, Listeria monocytogenes, Salmonella choleraesuis, Shigella sonnei, Staphylococcus aureus y Yersinia enterocolitica.

<b>PROPIEDADES</b>	Octil Decil Dimetil Cloruro de Amonio al 2.25%, Dioctil Dimetil Cloruro de Amonio al 0.9%, Didecil Dimetil Cloruro de Amonio al 1.35% Alquil (C14 50%: C12 40%: C16 10%) Dimetil Bencil Cloruro de Amonio al 3.0%, Estado Líquido Color Incoloro a amarillo ligero
--------------------	--

### Continuación de anexo 3.

#### **USO**

Es una violación a las Leyes Federales de los Estados Unidos el usar este producto de manera inconsistente con lo especificado en su hoja técnica, hoja de seguridad y etiqueta.

#### **Desinfección**

Adicione 5.8 ml. de Whisper V por cada litro de agua para desinfección de superficies duras no porosas. Antes de ser usado en plantas procesadoras de cárnicos, aves, lácteos y alimentos bajo inspección federal, todos los materiales de empaque, productos y materia prima deben ser removidos del área o ser cuidadosamente protegidos. Aplique la solución de uso con un paño, esponja, botella atomizadora o por inmersión cuidando de humectar completamente la superficie a desinfectar. Para superficies muy sucias, se recomienda una limpieza preliminar. Para aplicaciones de esparcido, utilice un atomizador de brisa gruesa. Atomice a una distancia de 15—20 cm. de la superficie. Frote con un cepillo, esponja o paño. No respire la brisa atomizada. NOTA: para aplicaciones de atomizado, remueva o proteja los productos y materias primas. Las superficies tratadas deben permanecer húmedas por lo menos 10 minutos. Seque con un paño o esponja limpios o permita que seque al aire. Prepare solución fresca todos los días o siempre que la solución se ensucie o diluya demasiado. Enjuague las superficies de contacto con alimentos tales como tapas, mesas y otras superficies con agua potable antes de usarlas nuevamente. No se utilice en vasos, platos u otros utensilios de cocina como desinfectante. Este producto no es para uso en superficies de material médico.

Continuación de anexo 3.

Adicione 2.5 ml. de Whisper V (200 ppm de cuaternario activo) por litro de agua para desinfección de superficies duras no porosas. Aplique la solución de uso con un paño, esponja, botella atomizadora o por inmersión cuidando de humectar completamente la superficie a desinfectar. Para aplicaciones de esparcido, utilice un atomizador de brisa gruesa. Atomice a una distancia de 15—20 cm. de la superficie. Frote con un cepillo, esponja o paño. No respire la brisa atomizada. Las superficies tratadas deben permanecer húmedas por lo menos 10 minutos. Seque con un paño o esponja limpios o permita que seque al aire. Prepare solución fresca todos los días o siempre que la solución se ensucie o diluya demasiado.

**Desinfección de equipos de proceso, utensilios y otros instrumentos de contacto con alimentos regulados por la norma 21 CFR 178.1010**

Enjuague o remoje los utensilios para remover partículas gruesas de suciedad. Lave cuidadosamente los utensilios con un detergente o limpiador adecuado. Enjuague abundantemente con agua limpia. Desinfecte sumergiendo los utensilios en una solución de uso de 1.9—5.1 ml. de Whisper V por litro de agua (150—400 ppm de cuaternario activo) con un tiempo de contacto de por lo menos 60 seg. Los utensilios demasiado grandes para ser sumergidos deben ser mojados por esparcido, enjuague o con un paño. Retire los utensilios sumergidos para drenarlos y deje secar al aire. Los utensilios no sumergidos deben dejarse secar al aire. No enjuague.



Continuación de anexo 3.

**DECLARATORIA DE GARANTÍA** Este producto es efectivo bajo las condiciones de uso especificadas en esta hoja o en los Procedimientos de Operación Estándar de Saneamiento (SSOP). Este producto no adulterará los productos alimenticios siempre y cuando, antes de su uso, los productos alimenticios y materiales de empaque sean retirados del área o sean cuidadosamente protegidos y después del uso de estos componentes, las superficies sean abundantemente enjuagadas con agua potable. Puede solicitar a su representante de Ecolab una carta de garantía tal y como se indica en la Guía de Desempeño de Saneamiento de la USDA.

**POLÍTICA DE SUSTENTABILIDAD DE ECOLAB** Nos hemos comprometido con nuestros clientes a proveerles programas efectivos que les ayude a proteger la salud y seguridad de sus clientes y empleados. Venderemos productos o servicios que maximicen el desempeño, reduzcan el impacto al medio ambiente y que sean seguros de usar. Informaremos a nuestros clientes del impacto ambiental de nuestros productos y servicios, así como el uso correcto de los mismos.

**Sede Mundial**  
370 Wabasha St. N. St. Paul, MN 55102  
www.ecolab.com 1.800.35.CLEAN

**Oficinas México**  
Avenida Industriales No. 28  
54730 Parque. Industrial. Cuamatla,  
Cuautitlán Izcalli, Estado de México

© 1997 Ecolab Inc. Derechos Reservados.



Fuente: ECOLAB.

Anexo 4. **Cotización Green Solution**

		Cek de Guatemala, S.A. / 367883-0 Sujetos a pagos trimestrales 42 Calle 23-00 Z. 12 Bodega No. 4 PBX: 2427-0444 Fax: 2427-0400 www.corporacioncek.com					
Fecha:		07/02/2017					
Cliente:		VICTOR UTIZAR					
Direccion Fiscal:		_____					
Nit:		_____					
Solicitante:		_____					
Vendedor:		CAROL GRANILLO 1					
Requi/Solicitud:		Orden No.:					
Entrega:		_____					
Codigo del producto	Descripcion	Presentacion	Precio	Cantidad	Costo Total		
100013-06	<b>GREEN SOLUTION</b>	<b>06 GLS</b>	765.00	1	765.00		
	* Limpiador desengrasante general				0.00		
					0.00		
					0.00		
					0.00		
					0.00		
					0.00		
					0.00		
					0.00		
					0.00		
					0.00		
					0.00		
					0.00		
					0.00		
CREDITO <input checked="" type="checkbox"/>		CONTADO <input type="checkbox"/>					
			Total	Q	765.00		

Fuente: Cek de Gutemala. <http://www.selectecuador.com.ec/selnew/images/whisper.pdf>.

Consulta: noviembre de 2017.