

**DISEÑO DE ESTRATEGIAS DE MEJORAMIENTO PARA EL CONTROL DE  
PLAGAS PRESENTES EN LA HARINA DE TRIGO UTILIZADA EN EL  
PROCESO DE PRODUCCION PARA LA NUEVA SEDE DE LA EMPRESA  
MOLINO SANTA MARTA S.A**

**JORGE EDUARDO BARRIOS PAREJO**

**Proponente**

**ESTUDIO DE CASO EN EL ÁREA DE SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTION  
DE LA CALIDAD**

**Área o Línea de Investigación**

**UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
DIPLOMADO EN SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTION DE LA CALIDAD  
SANTA MARTA**

**2010**



Molino Santa Marta S.A.

## CONTENIDO

1. ANTECEDENTES.....	3
2. JUSTIFICACIÓN.....	7
3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	9
4. OBJETIVOS.....	10
4.1 OBJETIVO GENERAL.....	10
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	10
5. ALCANCE.....	11
6. PROPUESTA DE SOLUCIÓN PARA EL PROBLEMA.....	12
6.1 DIAGNOSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	12
6.2 IDENTIFICACION Y CONDUCTA DE LAS PLAGAS.....	22
6.3 PLANTEAR ESTRATEGIAS Y MECANISMOS DE CONTROL DE PLAGAS.....	26
7. CONCLUSIONES.....	32
8. BIBLIOGRAFIA... ..	33

## 1. ANTECEDENTES

El trigo es un cereal creado por la naturaleza desde mucho antes que aparecieran los seres humanos. Sin embargo, desde que los hombres existen, el trigo ha proporcionado a nuestra especie una fuente importante de nutrientes y energía.

La molienda del trigo, es decir, la transformación del grano en harina, es un proceso más viejo que la propia agricultura. Se calcula que pudo tener unos 10.000 años. Los primeros humanos recolectaban los granos de trigo y otros cereales y los trituraban con piedras que hacían las veces de morteros. Así fue hasta el año 3000 A.C. (Antes de Cristo), cuando se mejora el sistema de mortero por el de piedra de moler. Ya se había descubierto la agricultura y nacían las primeras civilizaciones en Asia Menor. La piedra de moler constaba de una piedra plana y otra con forma de rodillo que trituraba el grano sobre la primera.

El trigo es un grano maduro, entero, sano y seco del género *triticum*, de las especies *vulgare*, *compactum* y *durum*. El trigo es una planta gramínea de crecimiento anual de la familia del césped, de altura promedio de un metro. Sus hojas verdes, parecidas a las de otras gramíneas, brotan muy pronto y van seguidas por tallos muy delgados rematados por espigas de cuyos granos molidos se saca la harina.

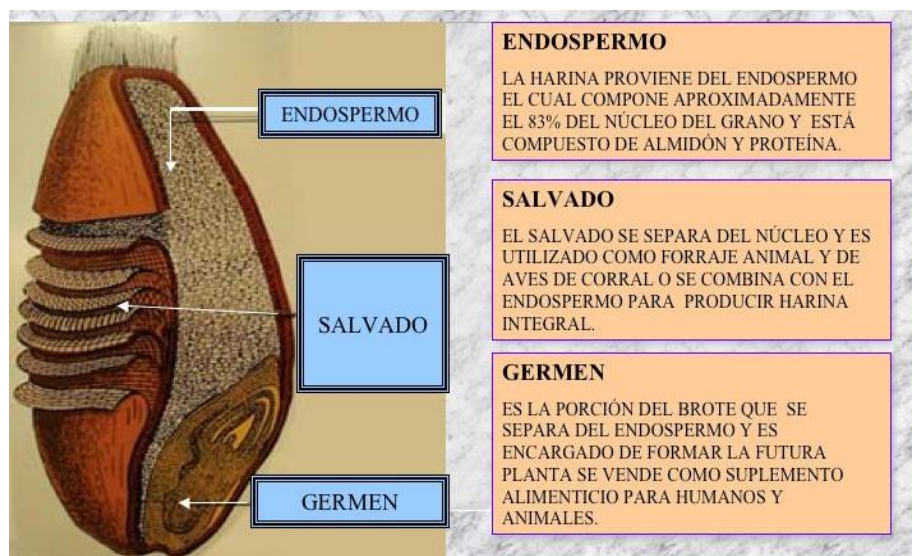
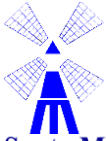


Figura 1. Estructura del trigo

La mayoría de la producción de trigo mundial se destina a la alimentación. Casi un 75% de esta producción se utiliza para la producción de harina de trigo. La mayor parte de esta



**Molino Santa Marta S.A.**

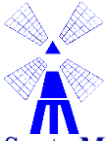
harina, especialmente aquella procedente de las variedades de trigo blando, se destina a la producción de pan. Las harinas que proceden de trigos duros se utilizan fundamentalmente para la confección de pasteles, galletas o harinas caseras.

En la región Caribe, el mercado de las harinas de trigo es prácticamente estable en volumen, dado que en los últimos cinco años no se han presentado variaciones considerables en su tamaño; su crecimiento va paralelo al crecimiento de la economía. Las empresas más importantes de este mercado son Harinera Nacional y Organización Mr. White, seguidas de marcas regionales con reconocimiento específico en cada una de las áreas de influencia. El tamaño del mercado nacional de harina de trigo industrial es de 48.866 Tm., promedio mes (586.387 m/año), siendo Bogotá la zona con mayor participación del 32%, seguida de Barranquilla con un 23%.

Pues bien, dentro del proceso productivo del trigo para obtener la harina es inminente la presencia de plagas que se manifiestan en insectos, roedores, etc. Poco después de la Segunda Guerra Mundial, cuando los insecticidas se comenzaron a usar en gran escala, unos entomólogos de California desarrollaron el concepto de manejo supervisado de insectos. En esa misma época unos entomólogos de Arkansas propiciaron una estrategia similar. Según este esquema el control de insectos era supervisado por entomólogos calificados y las aplicaciones de insecticidas se efectuaban siguiendo las conclusiones basadas en muestreos periódicos de la población de la peste y de la de sus enemigos naturales. Esto era visto como una alternativa a la aplicación de pesticidas según el calendario. El control supervisado se basaba en el conocimiento de la ecología y de un análisis de la proyección de los ritmos poblacionales de plagas y de sus enemigos naturales.

El control supervisado era uno de los pilares conceptuales de manejo integrado que desarrollaron los entomólogos californianos en la década de 1950. El manejo integrado aspiraba a identificar la mejor combinación de controles químicos y biológicos para una plaga específica. Los insecticidas químicos debían usarse en la forma que causara la menor disrupción de los controles biológicos. El término integrado era así sinónimo con compatible. Los controles químicos se podían aplicar sólo después que un muestreo regular indicara que la plaga había alcanzado un cierto nivel (umbral económico) que requería tratamiento para evitar que la población llegara a un nivel dañino (nivel de daño económico) en el cuál las pérdidas económicas superaran los costos de medidas artificiales de control.

El manejo integrado o MIP extendió el concepto a toda clase de plagas y se expandió para incluir otras tácticas además de las químicas y biológicas. Los pesticidas químicos se podían usar sólo como parte de un esfuerzo integrado y tenían que ser compatibles con otras tácticas de control para toda clase de plagas. Otras tácticas como resistencia de la planta



**Molino Santa Marta S.A.**

alimento contra sus parásitos y manipulaciones de cultivo entraron a formar parte del arsenal de MIP. Éste se convirtió en un sistema multidisciplinario que incluía expertos en entomología, patología vegetal, nematodos y malezas.

Los procesos de almacenamiento de harina en las industrias harineras se hacen por sistemas de silo. Algunos de los insectos plaga presentes en estos silos se pueden diferenciar por el tipo de infestación en:

De infestación primaria: Estos pueden atacar al grano sano y producir la primera infestación. Al completar su ciclo dejan el grano picado. Entre los insectos de infestación primaria encontramos a los gorgojos (*Sitophilus spp.* y *Acantoscelides obtectus* Say), palomita de los cereales (*Sitotroga cerealella* Oliv.) y taladrillo de los cereales (*Ryzopertha dominica* F.).

De infestación secundaria: No pueden penetrar por la estructura de protección del grano. Atacan granos atacados por insectos de infestación primaria, rotos, productos, subproductos de la molienda y procesados. Dentro de esta categoría podemos citar: Carcoma dentada (*Oryzaephilus surinamensis* L.), carcoma achatada (*Cryptolestes pusillus* Sch. y *Cryptolestes ferrugineus* Steph.), tribolio castaño (*Tribolium castaneum* Herbs.), tribolio confuso (*Tribolium confusum* Duv.), gusano oscuro de la harina (*Tenebrio obscurus* F.), carcoma grande (*Tenebroides mauritanicus* L.), polilla de la harina (*Anagasta kuehniella* Zell.) y polilla de la fruta fresca (*Plodia interpunctella* Hbn.)

Sitios de ataque: existen tres sitios, a campo (en la planta madre), por vuelo directo a los lugares de depósito y contaminación por instalaciones que no han sido desinfectadas correctamente.

Existen numerosos factores que inciden en la magnitud del ataque de las plagas, ya mencionamos a la temperatura, este factor afecta directa o indirectamente a todas las variables. Es un elemento de diagnóstico de alteraciones, ya que todo deterioro es acompañado por la liberación de calor. Además los insectos no son activos con temperaturas menores a 15 grados centígrados, los ácaros no son activos con temperaturas menores a cinco grados centígrados. También cabe recordar que a bajas temperaturas menor desarrollo de hongos, menor respiración y degradación de los plaguicidas residuales y menor difusión y efectividad de los fumigantes.

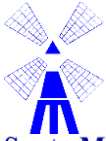
En el gráfico 1, podemos ver el efecto que tiene la temperatura sobre los insectos.



Gráfica 1. Efecto de la temperatura sobre los insectos

Otros de los factores son, humedad, con respecto a los insectos, estos pueden desarrollarse con bajos valores de humedad, pero los ácaros requieren de agua libre para multiplicarse, y, las condiciones de cosecha, acondicionamiento y manipuleo, el trato agresivo al grano, provocan daños mecánicos que afectan el manejo y la conservación. El tegumento del grano posee importantes funciones y protege a las estructuras internas contra choques u otros efectos abrasivos; además sirve de barrera a la entrada de microorganismos y al ataque de algunos insectos; también actúa en la regulación del intercambio gaseoso y de humedad, y en algunos casos, regula la germinación. (Casini, 2008).

El manejo integrado de plagas (MIP) o control integrado de plagas representa una estrategia que usa una gran variedad de métodos complementarios: físicos, mecánicos, químicos, biológicos, genéticos, legales y culturales para el control de plagas. Estos métodos se aplican en tres etapas: prevención, observación y aplicación. Es un método ecológico que aspira a reducir o eliminar el uso de pesticidas y de minimizar el impacto al medio ambiente. Se habla también de manejo ecológico de plagas (MEP) y de manejo natural de plagas.



Molino Santa Marta S.A.

## 2. JUSTIFICACIÓN

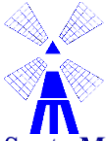
En el entorno actual y cada vez más competitivo las empresas buscan continuamente oportunidades de mejora, que logren posicionarlas en el mercado local, nacional y mundial. En este sentido, las organizaciones cada día son más conscientes de la importancia de trabajar bajo un Sistema Integrado de Gestión, en el que la mejora continua sea el eje central de su formulación. Teniendo en cuenta lo anterior es importante que las empresas ya sean grandes, medianas ó pequeñas, especialmente aquellas cuya actividad económica este centrada en la elaboración de productos alimenticios, manejen sistemas de control que permitan la inocuidad de sus productos.

Expertos estiman entre un 5 % al 10 % de la producción de alimentos es perdida por causa de los insectos. En ciertos países esas cifras se expanden hasta el 50%. En el control de plagas en granos almacenados, se debe considerar la planificación previa de las acciones a realizar dentro del marco del *control integrado de plagas*. Se deben tener en cuenta todos los aspectos que hacen al manejo de los granos, incluyendo las diferentes variedades vegetales, dentro de una misma especie, que pueden ser más tolerantes al ataque de insectos que otros. Otro aspecto para destacar es el estado (integridad) del grano cuando llega al depósito para su almacenamiento. Los granos sucios (impurezas, tierra, etc.) y los dañados físicamente son los más susceptibles de ser atacados por los insectos y plagas en general. (Casini,2008)

La empresa Molino Santa Marta S.A basa su actividad productiva en la molturación de granos, distribución y comercialización del mismo como materia prima para otras industrias (galletas, productos de repostería, etc...). Pues bien, dentro del proceso de almacenamiento de la harina en los silos es frecuente la presencia de distintos tipos de plagas. En los silos convencionales tienen mayor incidencia los insectos, ácaros y los microorganismos aerobios, y en los silos bolsa (harina empacada) quienes tienen mayor importancia son los roedores y los microorganismos anaeróbicos.

En la actualidad la contaminación de los granos por productos químicos es un tema de mucha preocupación. Se debe tomar conciencia que los granos son alimentos que directa o indirectamente serán destinados a seres humanos y/o animales. Por lo tanto deben estar ausentes de residuos de productos químicos y biológicos ya que estos se manifiestan en el alimento ya elaborado. Teniendo en cuenta que se está manejando un producto de tipo alimenticio, no serán suficientes los esfuerzos que se realice para mitigar la presencia de plagas en los mismos. El presente estudio permitirá la formulación de estrategias para garantizar la inocuidad del producto y de esta manera protegerlo de la incidencia de estas





**Molino Santa Marta S.A.**

plagas mediante un adecuado manejo de las mismas. El plan de Manejo Integrado de Plagas MIP es la utilización de todos los recursos necesarios, por medio de procedimientos operativos estandarizados, para minimizar los peligros ocasionados por la presencia de plagas. A diferencia del control de plagas tradicional (sistema reactivo), es un sistema proactivo que se adelanta a la incidencia del impacto de las plagas en los procesos productivos. De la misma manera la futura implementación del Manejo Integrado de Plagas denotaría una importante interrelación con otros sistemas de gestión y constituye un prerrequisito fundamental para la implementación del Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP, según su sigla en inglés), lo que garantizaría el compromiso de la empresa con el cumplimiento de los estándares de calidad del producto que realiza. Llevar a cabo el plan de MIP constituiría realizar tareas en forma racional, continua, preventiva y organizada para brindar una mayor seguridad en la inocuidad de los alimentos, mejorar la calidad de los mismos, disminuir las pérdidas por productos alterados, y lograr un sistema de registro del programa implementado para mejorar de manera continua su gestión.



### 3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

***¿Cómo diseñar estrategias que permitan mejorar los mecanismos de control de plagas presente en la harina de trigo? ¿Cuál es la herramienta apropiada en que debo basarme?***

Si bien es cierto, la tendencia de la industria a nivel mundial está encaminada al mejoramiento continuo y eficiente de las actividades productivas en forma integral, teniendo como soporte el manejo de los estándares mundiales de calidad, productividad y competitividad, se hace sumamente necesario contemplar de forma muy relevante la implementación de estrategias que mejoren la calidad en los procesos y de esa forma reflejarlo en el producto final.

La formulación de un plan de manejo integrado de plagas surge de la necesidad de brindar una solución rápida, efectiva y rentable a los inconvenientes causados por la presencia de plagas en la harina procesada en la empresa Molino Santa Marta. Esta situación se presenta en la sede que se encuentra dentro del perímetro urbano de la ciudad. Teniendo en cuenta que la empresa está adelantando las actividades de traslado a otra sede ubicada en la zona industrial del distrito, se pretende proponer el MIP ajustado a la nueva sede.

El plan de Manejo Integrado de Plagas (MIP) es un programa que involucra la utilización de uno o varios tipos de control para minimizar la presencia de cualquier tipo de plaga y reducirlas en el ámbito de poblaciones por debajo de los niveles en que se producen o causan perjuicios económicos u ocasionan daños en la salud humana, en la sanidad animal o vegetal. Este programa es una actividad que se aplica en todas las zonas internas y externas de la planta e incluyendo las zonas aledañas a la misma, al mismo tiempo se toman en cuenta otros aspectos donde se pueden originar problemas de plagas que lleguen a la planta desde el exterior a través de insumos provenientes de los depósitos de los proveedores o del transporte. Los mecanismos de control utilizados son: saneamiento del medio, control físico, biológico y químico. Siendo este, el último mecanismo que se emplea después de haber utilizado los otros ya mencionados.



**Molino Santa Marta S.A.**

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1 OBJETIVO GENERAL**

Diseñar estrategias de mejoramiento para el control de plagas presentes en la harina de trigo utilizada en el proceso de producción para la nueva sede de la empresa Molino Santa Marta S.A

### **4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Efectuar un diagnostico de la situación actual.
- Identificar los diferentes tipos de plagas que afectan la calidad de la harina de trigo utilizada en el proceso de producción.
- Plantear estrategias y mecanismos de control de plagas.



**Molino Santa Marta S.A.**

## **5. ALCANCE**

El alcance de este trabajo investigativo está orientado al diseño de estrategias de mejora para mitigar la presencia de plagas en la harina de trigo utilizada en el proceso de producción que inicia con la recepción de la materia prima y finaliza con el despacho del producto final de la empresa Molino Santa Marta S.A.

## 6. PROPUESTA DE SOLUCIÓN PARA EL PROBLEMA

### 6.1 DIAGNOSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

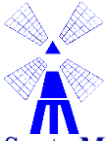
Molino Santa Marta S.A. es una empresa cuya actividad económica es la producción y comercialización de Harinas (harinas de trigo y sus derivados) a través de la molturación de trigos que posteriormente son vendidas como materia prima a empresas productoras de alimentos. Por tal razón en su condición de proveedor está orientado satisfacer las necesidades de sus clientes con productos de muy buena calidad, comprometidos con procesos de mejoramiento continuo y el desarrollo de una alta competitividad en el mercado.



Figura 2. Planta Santa Marta

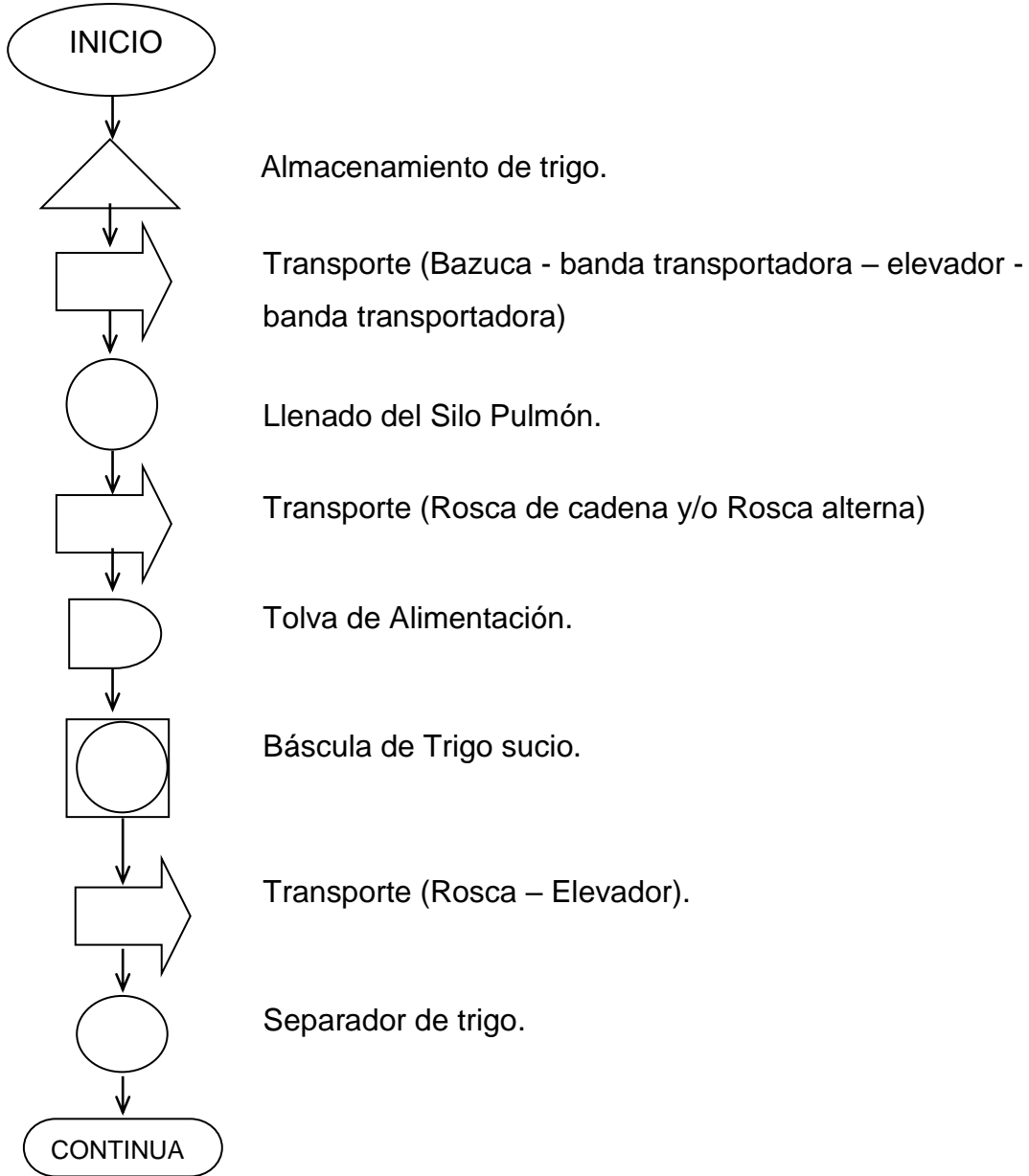
El proceso productivo para la harina de trigo contempla las siguientes actividades:

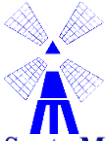
- **Diagrama de flujo del proceso para la harina de trigo**



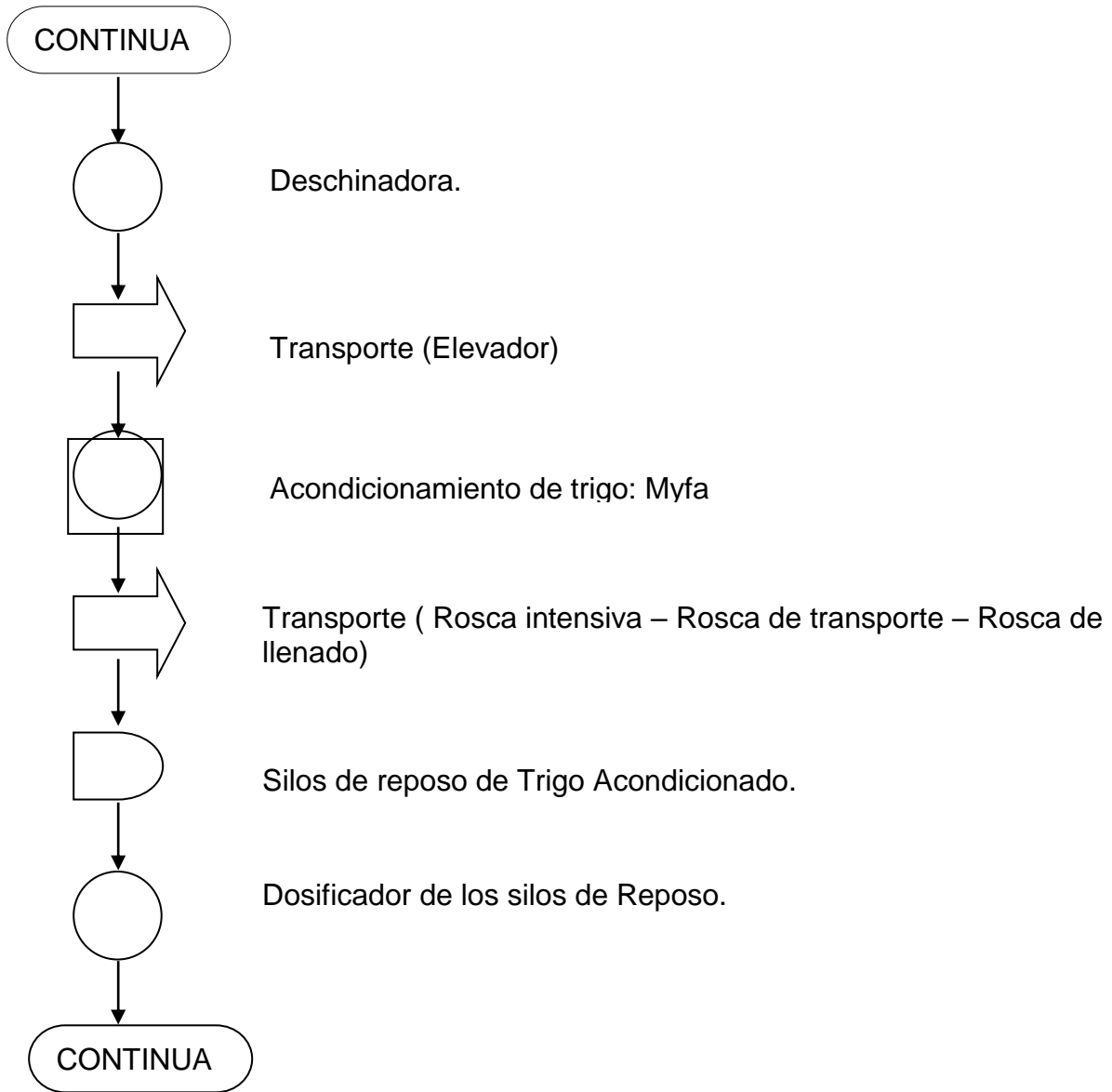
**Molino Santa Marta S.A.**

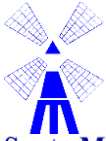
*Molino 1.*



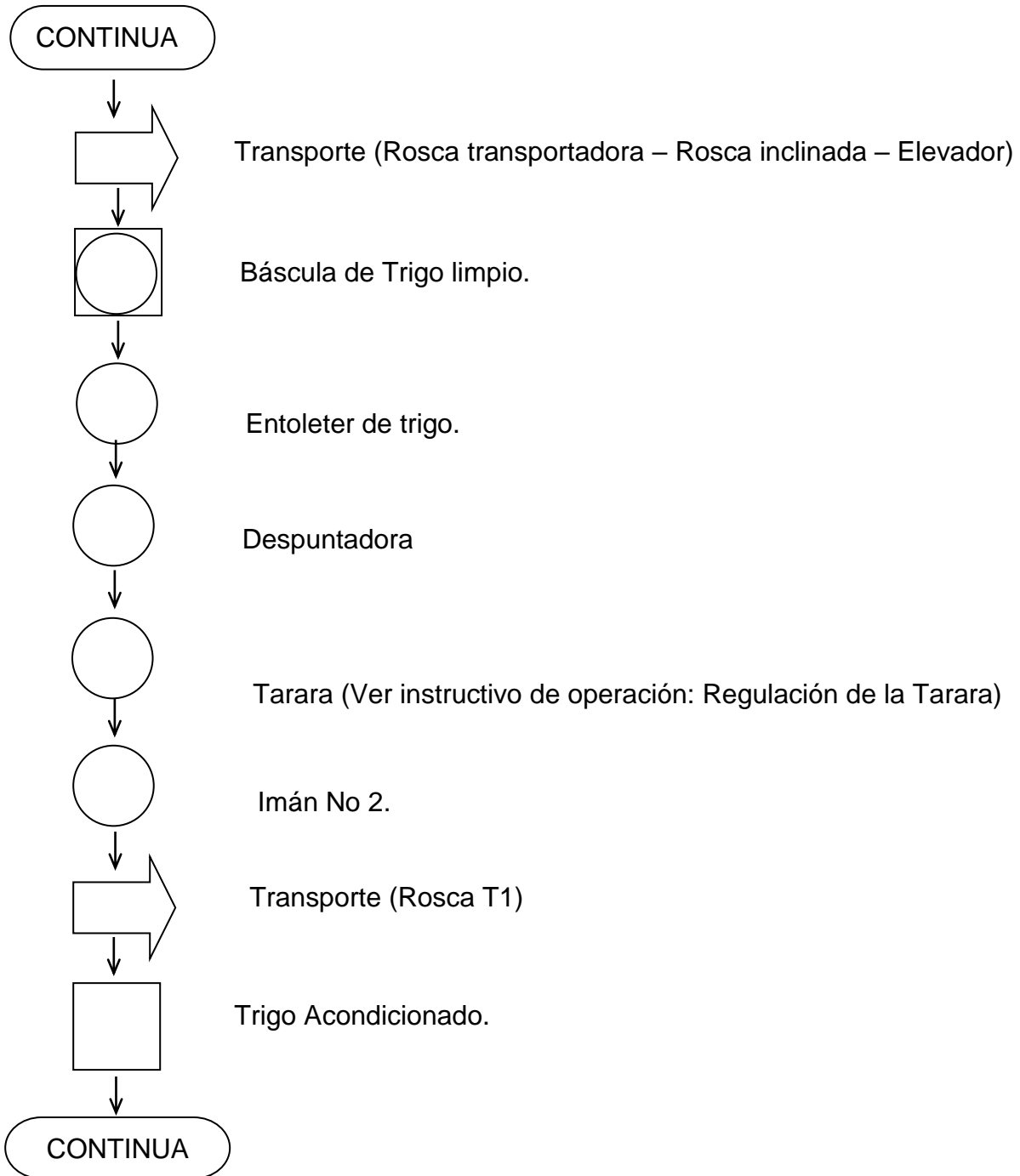


**Molino Santa Marta S.A.**

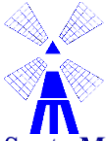




Molino Santa Marta S.A.

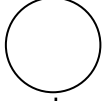




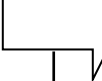


Molino Santa Marta S.A.

CONTINUA



Bancos de molienda.



Transporte Neumático.



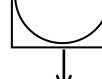
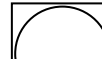
Ciclón



Esclusa



Plansister.



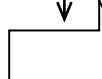
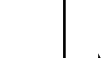
Cepilladoras de Salvado

- Protocolo de Salvado

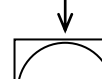
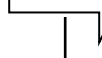
- Protocolo de Mogolla



Rosca recolectora de harina.



Dosificador del Fortificante. (Ver instructivo de operación adición del fortificante)



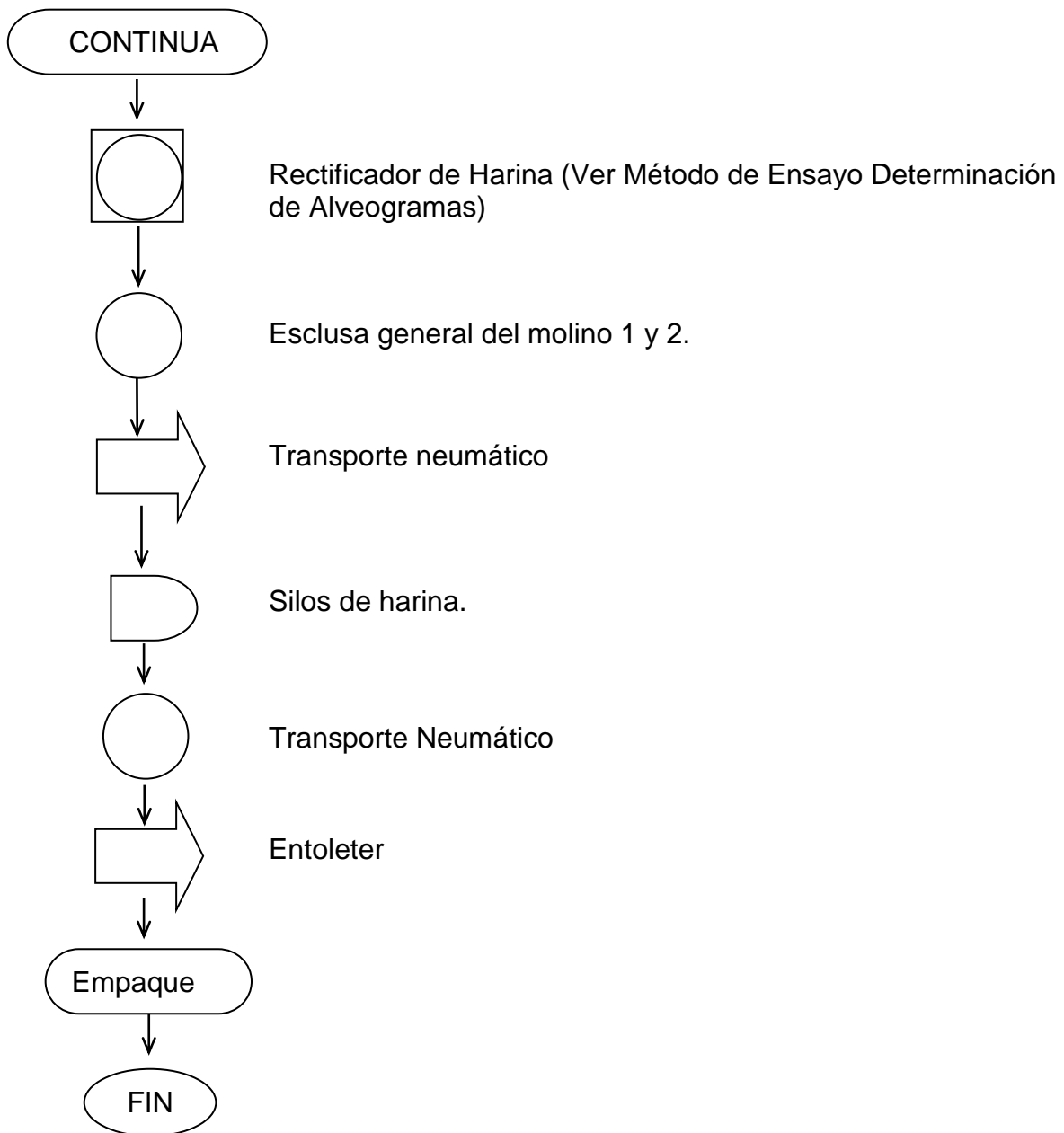
Transporte Neumático.



CONTINUA



Molino Santa Marta S.A.





**Molino Santa Marta S.A.**

Molino Santa Marta S.A, tiene implementado un Sistema de Calidad el cual incluye las áreas de la empresa con responsabilidad en el Sistema y las orienta bajo criterios de calidad con reconocimiento internacional, contribuyendo de esta forma con el fortalecimiento y posicionamiento de sus clientes y de la organización. Además de esto se preocupa por mejorar el nivel de vida de sus operarios, esforzándose por mantener excelentes condiciones de trabajo.

De acuerdo a lo anterior Molino Santa Marta S.A actualmente cuenta con un Plan Manejo Integrado de Plagas, el cual constituye un prerequisite fundamental para la implementación del Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP, según su sigla en inglés), donde la empresa se encuentra adelantando el proceso de certificación en esta norma y además es una importante interrelación con otros sistemas de gestión que se manejan en el Molino.

Según el Plan Manejo Integrado de Plagas, las trampas que actualmente se están utilizando para la captura de roedores y aves son las siguientes:

**TRAMPA KETCH-ALL    TRAMPAS DE GOLPE    TRAMPAS RATAURANTES**



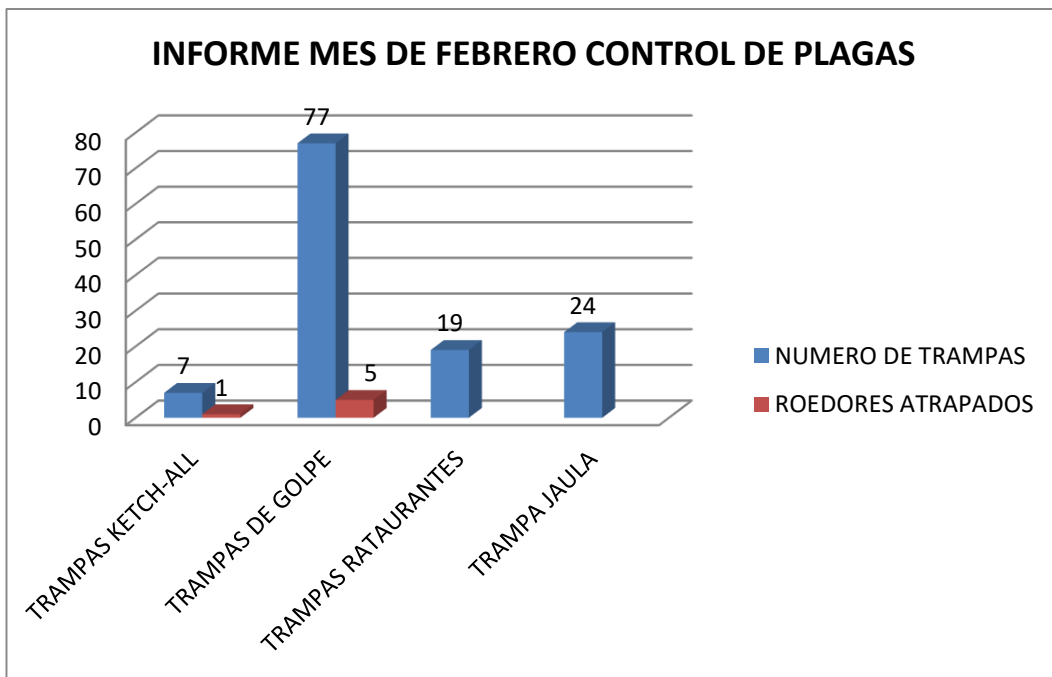
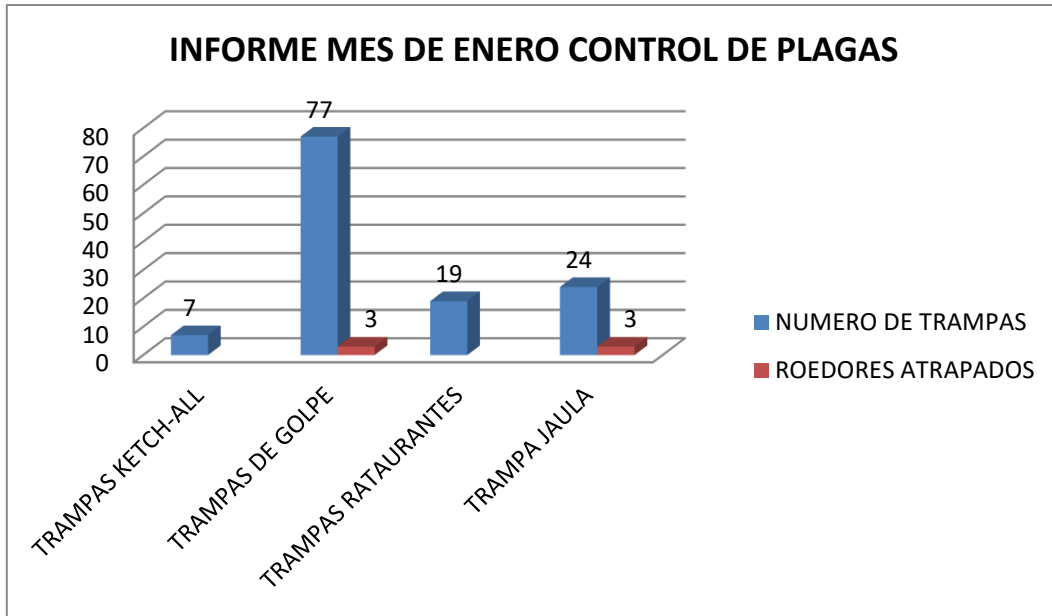
**TRAMPA JAULA**





Molino Santa Marta S.A.

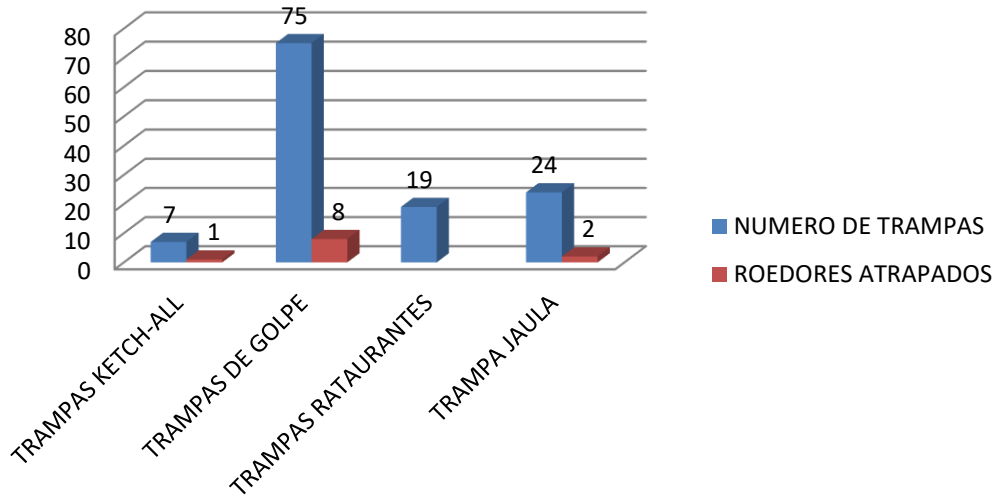
Por medio de las siguientes graficas se puede analizar la efectividad de las trampas desde el mes de enero hasta el mes mayo



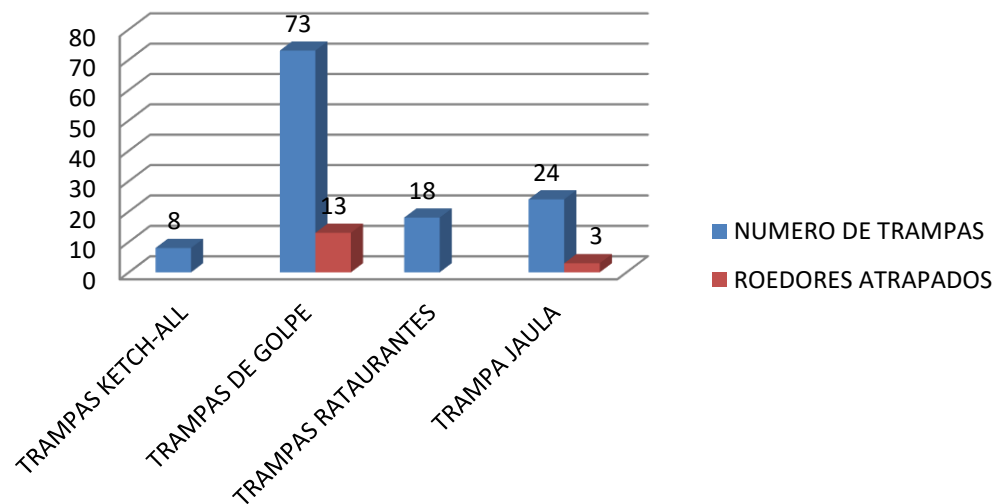


Molino Santa Marta S.A.

### INFORME MES DE MARZO CONTROL DE PLAGAS

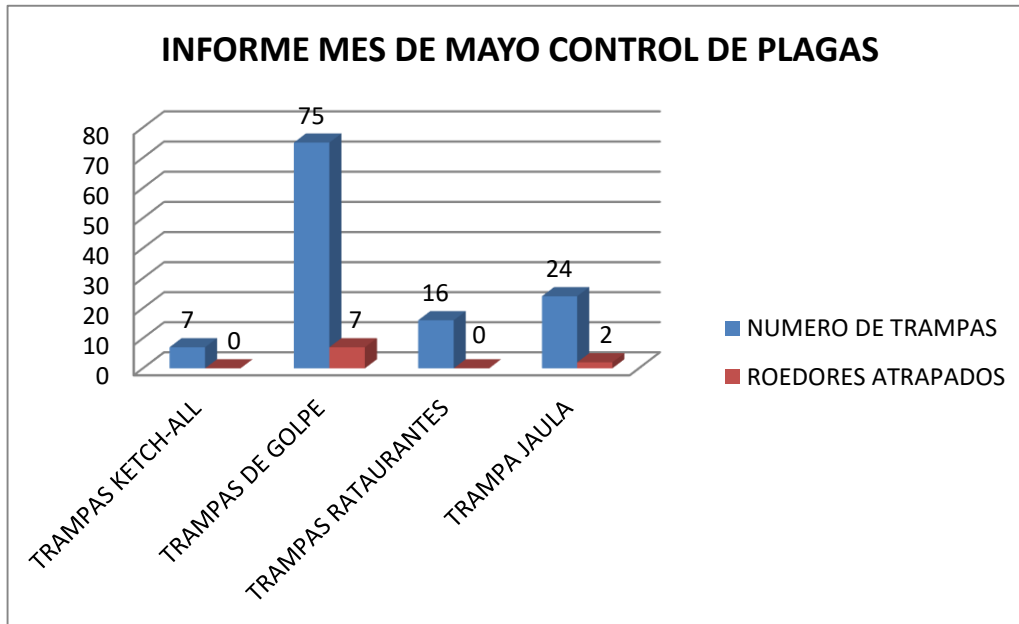


### INFORME MES DE ABRIL CONTROL DE PLAGAS





Molino Santa Marta S.A.



De acuerdo a estas graficas se analiza que utilizan demasiadas trampas y no se ve reflejada la efectividad de las mismas, esto se debe varias situaciones tales como, hay una buena distribución de las trampas, no están identificados los verdaderos sectores de riesgo y los responsables del plan MIP no están leyendo la observaciones que se plasman, por lo tanto no tiene claro si los sectores de riesgo antes identificados ya están eliminados de plagas o no, lo que conlleva a tener trampas que están siendo desperdiciadas en un lugar donde ya los roedores fueron eliminados.

Por ende el plan de manejo integrado de plagas que se diseñe como principal estrategia para el control de plagas en la nueva planta donde se ubicará el molino, debe tener en cuenta el anterior análisis y así garantizar inocuidad del producto y de esta manera protegerlo de la incidencia de estas plagas mediante un adecuado manejo de las mismas.



## 6.2 IDENTIFICACION DE LOS DIFERENTES TIPOS DE PLAGAS

Una plaga son todos aquellos animales que compiten con el hombre en la búsqueda de agua y alimentos, invadiendo los espacios en los que se desarrollan las actividades humanas. Su presencia resulta molesta y desagradable, pudiendo dañar estructuras o bienes, y constituyen uno de los más importantes vectores para la propagación de enfermedades, entre las que se destacan las enfermedades transmitidas por alimentos (ETAs).

Las plagas más usuales en las industrias agroalimentarias son:

- **Insectos:** tienen unas antenas que son las que le dan información, algunos son voladores, y otros rastreros. Respiran por el abdomen, dependen del medio ambiente para obtener su temperatura ideal +/- 38 grados centígrados. No pueden definir lo que están viendo, pero si el movimiento, su ciclo de vida es por metamorfosis (simple o completa), primero es huevo, luego larva, pupa y por ultimo adulto. Dichos insectos se clasifican en:

➤ **Gorgojos:**

### **SITOPHILUS GRANARIUS**

- infecta internamente
- no puede volar
- ciclo de vida de 1 a 5 meses
- un huevo por grano.
- Pasan toda su vida dentro del Grano.



### **RHIZOPERTHA DOMINICA**

- O barrenillo del grano.
- Ataca principalmente el
- Maiz y el trigo.
- Los adultos vuelan, atraídos por las luces.
- Sus orines tiene olor penetrante







**Molino Santa Marta S.A.**

### **POLILLA DE LA HARINA**

- Es activa en el anochecer.
- Responde bien a las trampas
- Con feromonas.
- Ciclo de vida es de 25 a 135 días.
- Adulto es atraídos por las Luces.
- Penetran en los granos Quebrados.



### **TRIBOLIUM CONFUSUM**

- No vuelan
- Madura en 30 días.
- El adulto vive de 2 a 3 años.
- Las antenas se agranda gradualmente.
- De 300 a 500 huevos



### **CRYPTOLESTES**

- Ciclo de vida entre 26 y 100 días.
- Plagas de productos almacenados húmedos y en deterioro.
- Consumen granos, mohos, insectos muertos y ácaros asociados a los granos.
- Hembras depositan los granos en las grietas.



### **PSOCIDOS**

- También llamados piojos de libro.
- Requieren de 50 a 60% de humedad relativa.
- Se alimentan primordialmente de mohos.
- Los adultos viven unos 3 meses.
- No vuelan.
- Los ácaros no son insectos.



### **HORMIGAS**

- Hay dos clases: carpintera y del pavimento.
- Sus colonias oscilan entre 3000 y 4000.
- Son muy activas al anochecer, durante la noche y al amanecer.
- Ubicar el nido es crítico para su control.





**Molino Santa Marta S.A.**

- Se alimenta de muchas cosas.

➤ **Cucarachas:**

**CUCARACHAS ALEMANAS**

- La cucaracha más común.  
Producen 5 capsulas con
- 30 a 40 huevos en cada una.
- Se desarrollan en tres o cuatro
- meses y viven de 6 a 7 meses como adulto.
- Prefieren los ambientes húmedos.



**CUCARACHA AMERICANA**

- Viven aproximadamente 400 días.
- Pueden volar.
- Se encuentran muy común en las cloacas
- Pueden detectar la mínima variante a su alrededor.



- **Roedores:** transmiten enfermedades como la peste. Según estudios los roedores son los responsable de la perdida de una 1/5 de las cosechas a nivel mundial, considerado después del hombre el animal mas adaptable (temperaturas). Dejan excretas por todas partes, no se pueden diferenciar entre excretas frescas o viejas y su pelaje deja grasa que se nota fácilmente.

El mejor control de roedores que existe es la sanidad, todas las trampas son efectivas, si tienen un buen mantenimiento, es ideal colocar trampas a la entrada de las puertas, a las ratas les ofenden los malos olores.

Existen tres roedores comunes:

\* Ratón casero.



\* Rata noruega.



\* Rata techera.





**Molino Santa Marta S.A.**

- **Aves:** Contaminan nuestros alimentos, hacen sus nidos en las cajas eléctricas y pueden causar incendios, son vectores de enfermedades como la salmonelosis, son inteligentes, planifican lo que van hacer. Las palomas tienen molleja que trituran los granos, se procrean durante todo el año y no es fácil de controlar



- **Daños ocasionados por las plagas**

Las pérdidas económicas que pueden causar las plagas son mercaderías arruinadas, potenciales demandas por alimentos contaminados y los productos mal utilizados para su control. A estos impactos económicos deben sumarse los daños en las estructuras físicas del establecimiento, y por sobre todas las causas la pérdida de imagen de la empresa.

Las plagas más comunes, como las moscas y los roedores, son capaces de contaminar e inutilizar grandes cantidades de alimentos. Como ejemplo, 20 ratas son capaces de contaminar 1.000 Kg de producto en 15 días. De esta cantidad, sólo la cuarta parte será recuperable para su utilización.

En lo referente a las enfermedades, las plagas actúan como vectores de las mismas. Es decir, son capaces de llevar consigo agentes tales como bacterias, virus y protozoos. Estos son los auténticos responsables de un sin número de afecciones, tanto en el hombre como en los animales.

<b>AGENTE</b>	<b>EJEMPLO DE ENFERMEDADES ASOCIADAS</b>
Bacterias	Conjuntivitis, Diarrea infantil, Tifus, Cólera, Tuberculosis; Salmonelosis.
Protozoos	Amebiosis, Tripanosomiasis (Ej:Chagas) Leishmaniasis
Virus	Poliomielitis, Hepatitis



Molino Santa Marta S.A.

### 6.3 PLANTEAR ESTRATEGIAS Y MECANISMOS DE CONTROL DE PLAGAS

La principal estrategia que se plantea es el diseño de un plan MIP actualizado para la nueva sede del molino, el cual tendrá como objetivo minimizar la presencia de cualquier tipo de plagas en el establecimiento ejerciendo todas las tareas necesarias para garantizar la eliminación de los sitios donde los insectos y roedores puedan anidar y/o alimentarse.

Para lograr un adecuado plan de tareas y un óptimo resultado del mismo, se deben seguir los siguientes pasos:

- 1) Diagnóstico de las instalaciones e identificación de plagas y sectores de riesgo:** En esta etapa inicial, se determinan las plagas presentes, los posibles sectores de ingreso, los potenciales lugares de anidamiento y las fuentes de alimentación, para lo cual es recomendable la confección de un Plano de ubicación, en el cual se localizan los diferentes sectores de la planta y se vuelca esquemáticamente la información relevada.

Como signos de las plagas presentes se observa la posible presencia de: en el caso de aves, podrían ser nidos, excrementos, plumas; en el caso de insectos, mudas, huevos, pupas, excrementos, daños, y en el caso de roedores podrían ser, pisadas, excrementos, pelos, sendas, madrigueras, roeduras, etc. Esta información se vuelca en el Plano de ubicación a los fines de poder identificar la problemática de las diferentes zonas de la planta elaboradora.

- 2) Monitoreo:** Los monitoreos son una herramienta sumamente eficaz, ya que registra la presencia o no de plagas, y su evolución en las distintas zonas críticas determinadas.

La población de plagas y los posibles nidos se registran en forma permanente en una planilla diseñada para tal fin. Deben llevarse dos tipos de registros: un registro de aplicación (donde se vuelca la información del control químico) y otro de verificación (donde se vuelca la comprobación de que el monitoreo fue realizado correctamente). Estos chequeos deben ser



**Molino Santa Marta S.A.**

realizados por distintos responsables, a los fines de garantizar un adecuado control.

Los registros deben contener:

- |                             |                         |
|-----------------------------|-------------------------|
| • Fecha / Hora              | • ¿Cuándo?              |
| • ¿Qué se está registrando? | • Observaciones         |
| • ¿Dónde?                   | • Medidas Correctivas   |
| • ¿Quién?                   | • Firma del Responsable |

Con los registros del monitoreo y las inspecciones, se fijan umbrales de presencia admisible de plagas dentro del establecimiento, y para cada sector de riesgo en especial. El plano realizado en el diagnóstico de las instalaciones e identificación de sectores de riesgo se completa con la ubicación de los dispositivos para el monitoreo instalados en la planta, con los registros de datos de las estaciones de referencias y la identificación de los riesgos. A partir de estos datos se determinan otras acciones para un adecuado manejo de plagas.

**3) Mantenimiento e higiene (control no químico):** El plan de mantenimiento e higiene debe ser integral e incluir todas las estrategias para lograr un adecuado manejo de plagas. Se entiende por integral a la implementación del conjunto de operaciones físicas, químicas y de gestión para minimizar la presencia de plagas.

Recordemos que los insectos y roedores necesitan ambientes que les provean:

- Aire
- Humedad
- Alimento
- Refugio

Para ello se deben generar acciones correctivas teniendo en cuenta las siguientes medidas.

- **Medidas Preventivas:** Son medidas que deben realizarse en forma continua a los fines de minimizar la presencia de plagas, tales como:
  - Limpiar toda el agua estancada y derrames de bebidas cada noche
  - No depositar la basura en cercanías de la planta



**Molino Santa Marta S.A.**

- Reemplazar las luces blancas por luces amarillas (atraen menos los insectos por la noche) en las entradas de servicio y de distribución.
- Comunicar la presencia y ubicación de los insectos al responsable del control de plagas.

Además de las medidas de prevención es importantes las medidas de:

- **Control físico**

El control físico está basado en el uso de criterios que permiten generar las mejores acciones de exclusión de las plagas en la planta. Por lo tanto, el personal dedicado al control de plagas deberá generar los informes necesarios para indicar qué tipo de mejoras se deberán realizar en la planta para minimizar la presencia de plagas en el lugar.

El uso de distintos elementos no químicos para la captura de insectos, como por ejemplo las trampas de luz UV para insectos voladores y las trampas de pegamentos para insectos o roedores también son consideradas acciones físicas. Otro tipo de barreras es el control de malezas en áreas peri-domiciliarias o caminos de acceso.

**4) Aplicación de productos (control químico):** Una vez conocido el tipo de plagas que hay que controlar, se procede a planificar la aplicación de productos. La aplicación debe ser realizada por personal idóneo y capacitado para tal fin. Se debe contar con documentación en la que conste el listado de productos a utilizar con su correspondiente memoria descriptiva, la cual indicará el nombre comercial de cada uno de ellos, el principio activo, certificados de habilitación ante el Ministerio de Salud, y la dosificación en que podrá ser utilizada. Se deberá adjuntar también la Hoja de Seguridad de cada producto, los cuales serán provistos por el fabricante de los mismos.

Es necesario tener en cuenta algunas medidas de seguridad a la hora de aplicarlos:

- 1) Todos los plaguicidas que entran a la compañía son evaluados por el personal de calidad, Seguridad Ocupacional y medio ambiente.
- 2) Se debe leer la etiqueta para comprobar que se trata del producto correcto para el tipo de plagas.



**Molino Santa Marta S.A.**

- 3) Utilizar ropa de protección adecuada.
- 4) Utilizar los equipos de aplicación adecuados.
- 5) En caso de contacto con el producto seguir las indicaciones de la etiqueta.

La inadecuada manipulación y/o aplicación de estos productos puede traer aparejados problemas de intoxicaciones a los aplicadores u operarios de la planta. Es responsabilidad directa del aplicador efectuar la correcta aplicación de los productos.

De presentarse un problema toxicológico (operario, animal, producto elaborado, etc.) se deberá dar aviso a los centros de Toxicología que figuran en los marbetes del producto para una atención de emergencia, y al fabricante del plaguicida quienes prestarán la asistencia necesaria. Nunca tirar los marbetes o rótulos de los envases.

#### **6) Verificación (control de gestión):**

El beneficio de implementar un sistema de control de gestión está basado en obtener la información necesaria para lograr su permanente verificación y mejora. Esta tarea es de suma importancia y colabora directamente en el momento de hacer un análisis de la evolución del MIP, y ayuda notablemente a detectar el origen de la presencia de plagas. Para ello es imprescindible llevar al día los registros que se detallan en el presente boletín, los cuales deben ser confeccionados por el personal dedicado al control de plagas, y estar disponibles en planta.

Esta tarea fundamentalmente, dará las respuestas al responsable de la planta y generará un permanente sistema de auditoría interna, al mismo tiempo suministrará los datos necesarios ante cualquier auditoría externa.

Todos los mecanismos de control de plagas son verificados o aprobados por el facilitador de calidad y/o Coordinador de Saneamiento. En tarjetas TPM, se registran los hallazgos encontrados en las autoinspecciones en cada zona.

Finalmente es muy importante realizar el relevamiento de cada uno de los sectores de la planta y de las operaciones que en ellos se realizan, a fin de detectar posibles desviaciones que puedan afectar negativamente la producción de alimentos por la presencia de las plagas, es por ello que se debe:





**Molino Santa Marta S.A.**

1. Recorrer todos los sectores en los distintos turnos.
2. Dialogar con los encargados de cada sector y de cada turno.
3. Chequear las rutinas y horarios de limpieza.
4. Dialogar con el responsable del servicio técnico para registrar fechas de mantenimiento preventivo de las maquinarias.
5. Dialogar con encargados de jardinería para coordinar acciones.
6. Chequear la recepción de mercaderías y que tipo de inspección realizan en ese momento.
7. Verificar instalaciones de cada sector.
8. Verificar el entorno de la Planta.

Además para llevar a cabo el plan MIP en la nueva sede, se debe tener en cuenta los siguientes fundamentos y normatividad. Los requerimientos legales aplicables del programa manejo integral de plagas están fundamentados en las siguientes normas:

- **Decreto 3075 de 1997** del Ministerio de la Protección Social, establece todos los requerimientos para las buenas prácticas de manufactura.
- **Decreto 1843 de 1991** “Equipos de protección a utilizar y las diferentes categorías toxicológicas”
- **Decreto 1443 de 1998** “Establece medidas ambientales para el manejo seguro de residuos peligrosos, proveniente del uso de sustancias químicas”
- **ISO 14001** “Aspectos ambientales”
- **Normas consolidadas AIBI.** Sección II

Después de haber realizado una visita a la nueva sede y de realizar el primer paso que es diagnóstico de las instalaciones e identificación de plagas y sectores de riesgo, se realizó el siguiente plano el cual muestra la ubicación y la cantidad de controles que se deben tener en cuenta en la nueva sede. Las trampas a utilizar son las mismas mencionadas anteriormente. Y además se mencionan los siguientes consejos para el mantenimiento adecuado de las trampas

- Evitar el almacenaje de las trampas en donde puedan absorber olores fuertes
- Lubricar las partes móviles con lubricantes que no despiden olores
- No utilizar trampas torcidas
- Evitar almacenar las trampas con goma en lugares muy calientes
- Manejar los roedores muertos apropiadamente



Molino Santa Marta S.A.

- Mantener las trampas limpias y en buenas condiciones

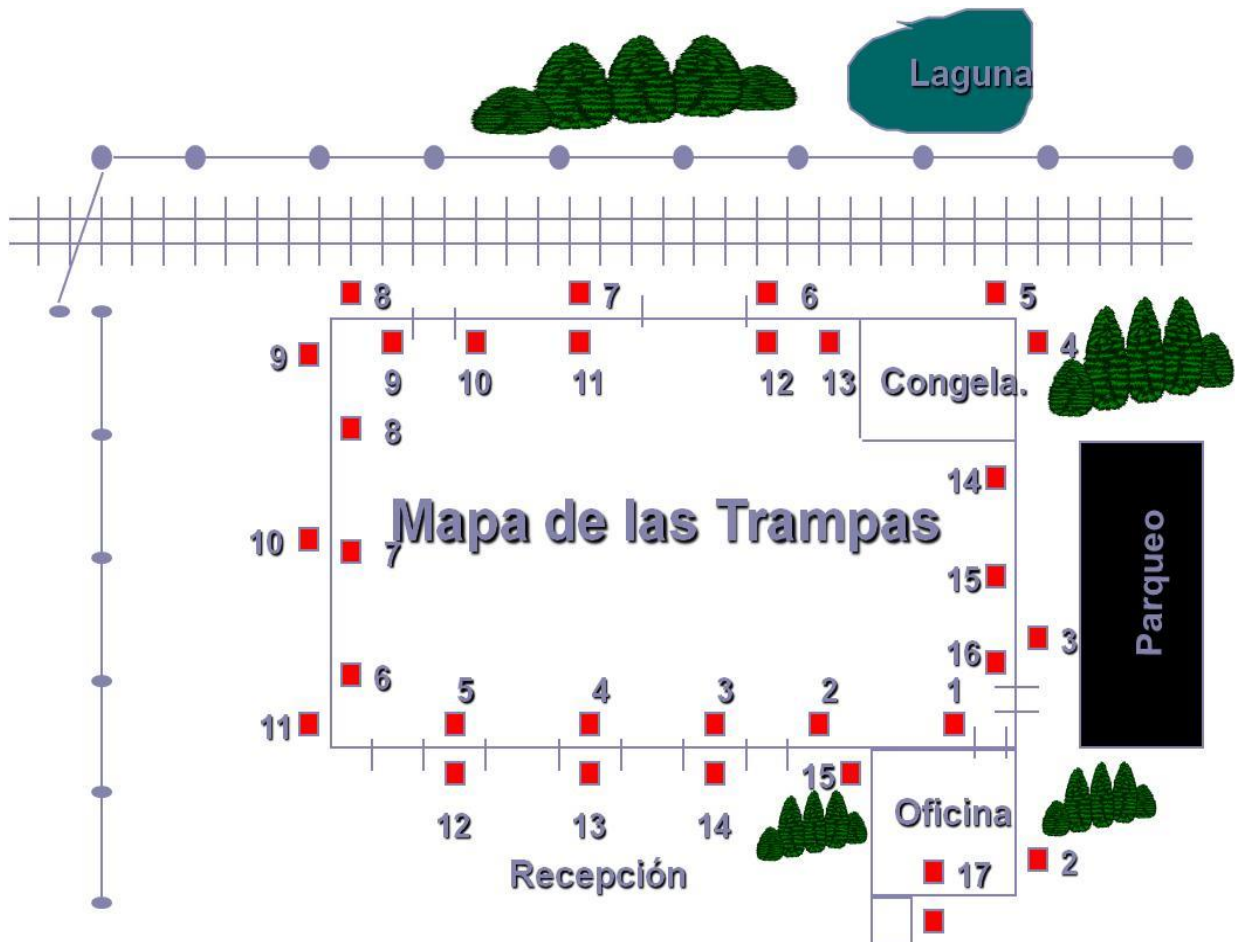


Figura 3. Mapa de trampas



**Molino Santa Marta S.A.**

## **7. CONCLUSIONES**

Una vez realizado el diagnóstico y la identificación de las plagas esto nos permitió evaluar el daño, desarrollar estrategias de control y prevenir repetición del asunto. Debemos ser conscientes que el control de plagas no depende únicamente del responsable o de la empresa de servicios que esté realizando la operación, sino que es una tarea que debe ser llevada a cabo por todos los integrantes del sistema.

El responsable del Manejo Integrado de Plagas tiene la obligación de orientar o asesorar a los integrantes de la planta en forma permanente en todo lo que sea necesario para lograr mejores resultados. Esta información debe ser lo más clara posible y debe estar perfectamente documentada.

El manejo integrado de plagas no es simplemente aplicar productos químicos en forma indiscriminada en los distintos sectores de un establecimiento sino que consiste en realizar un conjunto de tareas en forma racional, continua, preventiva y organizada para brindar seguridad en los alimentos, mejorar la calidad de los mismos, disminuir pérdidas por productos alterados y cuidar la imagen de la compañía.



Molino Santa Marta S.A.

## 8. BIBLIOGRAFIA

- ALBAJES, R. Control integrado de plagas: realidad o utopía. Phytoma. España. 1992.
- AYKROD, W. DOUGHTY, J. El trigo en la alimentación humana. FAO, Roma. 1970
- CASINI, Cristiano. SANTAJULIANA, Mauricio. Control de plagas en granos almacenados. México. 2008
- DIRECCIÓN NACIONAL DE ALIMENTACIÓN. Manejo integrado de plagas en el sector agroalimentario. Boletín de difusión. Argentina. 2007.
- PÉREZ MORENO, Ignacio. Fundamentos teóricos del manejo integrado de plagas. Bol No 27. Universidad de La Rioja. España. 2000
- SCADE, John. Cereales. Editorial Acribia. Zaragoza, España, 1975.