



**TESIS DE GRADO
EN INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**MEJORA DE LOS PROCESOS DE LIMPIEZA EN LÍNEAS
ENVASADORAS DE ALIMENTOS.**

Autora: Florencia Alejandra Dell'Acqua.

44.072.

Director de tesis:

Ing. Julio García Velasco.

2011

A mi papá,

por darme la oportunidad de estudiar en el ITBA.

PREFACIO.

El trabajo que presento se basa en mi experiencia de más de un año de trabajo en mi segundo empleo. Al realizarlo tuve que colocar todo mi poder de escucha e inteligencia emocional, para llegar a un resultado que considero aceptable.

Comencé el mismo, muy segura de lo que debía hacer, confiada en el conocimiento de los conceptos de la ingeniería industrial, tales como el TPM, GPM, CPM, SMED, etc., que combinados con los primeros artículos que leí referidos a la limpieza industrial, me dieron una sensación de que el trabajo que encaraba era sencillo y fácil de resolver.

¿Qué dificultades podría entrañar la mejora de un proceso de limpieza de unas máquinas?, acaso ¿no había estudiado cuestiones más complicadas, no había resuelto ejercicios más difíciles, ya desde el primer año en el ITBA? A poco de comenzar, caí en la cuenta del conflicto de intereses que tuve que enfrentar durante todo el trabajo, entre dos conceptos igualmente rectores y fuertes, entre el grado de aprovechamiento de la capacidad instalada que una fábrica importa y el riesgo a la calidad del producto final.

Generalmente este conflicto se resuelve en términos monetarios, de forma relativamente sencilla, pero cuando la calidad del producto implica riesgos sobre la salud de los clientes, y es uno de los pilares de la empresa en que trabajo, quedan implícitos valores que no siempre pueden ser convertidos a una ecuación económica.

Las opiniones de las personas más experimentadas en la ejecución de las tareas, soportadas en la experiencia fáctica, alejadas de un marco conceptual, fueron un contrapeso importante que de igual forma me molestó como ayudó a llegar a una solución de compromiso que considero aceptable.

RESUMEN EJECUTIVO.

La ingeniería industrial dota a sus estudiantes no sólo con conocimientos técnicos sino también con la capacidad de aprender, conceptualizar y adaptarse. El presente trabajo es un ejemplo de esto. El mismo se desarrolla en el marco de una corporación internacional productora de alimentos. La Gerencia de Producción, desde su equipo de Mejoras Enfocadas, decide enfrentar la tarea de reducir los tiempos de limpieza en las líneas de envasado de sus productos.

La metodología de trabajo adoptada involucra conceptos generales de la ingeniería industrial, algunas herramientas aprendidas y conocimientos específicos del área de la limpieza industrial. El enfoque adoptado se ve modificado en distintas oportunidades, tanto por razones externas a la empresa (cambios repentinos en la legislación vigente) como por razones internas (rechazo de algunas propuestas por otras áreas de la organización). Estas vicisitudes permiten observar cómo, en escenarios reales, es igualmente necesario el conocimiento específico del área estudiada como la capacidad de adaptación al cambio y el entendimiento de las perspectivas de los diferentes actores involucrados.

El trabajo finaliza con una propuesta de mejora, fundamentada mediante un análisis económico comparativo de las distintas alternativas propuestas, y con los resultados obtenidos gracias a la aplicación de la misma.

ABSTRACT.

Industrial engineering doesn't only provide students with technical knowledge, but also imparts on them the ability to learn, form concepts, and adapt. This dissertation is an example of this. The project is based on a multinational corporation in the food production business. The Production Management office decides to face the task of reducing the duration of the packaging line's cleaning process, assigning it to the Focused Improvement Team.

The work methodology used in the project involves both general industrial engineering concepts and specific industrial cleaning knowledge. The scope of the task is altered in many occasions throughout its development, due to external (legislation changes) and internal (proposal rejection from other company areas) factors. These vicissitudes help to show how, in real situations, having a certain ability to adapt to unexpected changes and an understanding of different points of view is as important as being familiar with the specific technical knowledge required for the task.

The dissertation ends with an Improvement Proposal, based on an economic analysis of the different possible alternatives, and with the results obtained upon its implementation.

CONTENIDO.

1	Introducción.....	1
1.1	Marco conceptual.....	1
1.2	Objetivo del proyecto.....	3
2	Presentación del caso.....	5
3	Marco conceptual.....	7
3.1	Conceptos generales de gestión industrial.....	7
3.1.1	TPM.....	7
3.1.2	TOC – Teoría de las Restricciones.....	10
3.1.3	CPM – Programación por Camino Crítico.....	11
3.2	Técnicas específicas aplicadas en el trabajo.	12
3.2.1	Buenas prácticas de manufactura -GMP-.....	12
3.2.2	SMED – Método de Reducción de Tiempos de cambios de herramientas.....	13
4	Sistemas de limpieza.....	15
4.1	Principios básicos.....	15
4.2	Tipos de Limpieza.....	16
4.2.1	Limpieza CIP.....	16
4.2.2	Limpieza COP.....	17
4.2.3	Limpieza OPC.....	17
4.3	Digrama de Sinner.....	18

5	Situación actual de la planta.....	21
5.1	COMIDAS SALUDABLES	21
5.2	Comidas Saludables en Argentina	21
5.3	Comidas Saludables – Mercado actual	21
5.3.1	Comidas Saludables- Productos.....	22
5.3.2	Competidores Principales	22
5.3.3	Comidas Saludables - Desafíos.....	23
5.4	TPM en Good Food	23
5.5	Fábrica - de Munro a Fátima	24
5.6	Fábrica – Instalaciones Actuales	24
5.7	Envasadoras – Particularidades	25
5.7.1	Envasadoras de Polvos	25
5.7.2	Envasadoras de Caldos.....	26
6	Situación Actual de las Limpiezas	27
6.1	Primera Elección: Caldos - Línea X.....	28
6.1.1	Tipos de limpiezas programadas	29
6.1.2	Importancia monetaria de la Línea X	30
6.1.3	Evaluación de la limpieza según el Diagrama de Sinner	30
6.1.4	Secuencia actual de limpieza.....	31
6.2	Segunda Elección: Sopas - Línea Y	32
6.2.1	Importancia monetaria de la Línea Y	34
6.2.2	Diagrama de Sinner	34
6.2.3	Secuencia actual de limpieza.....	35
6.3	Lavadero.....	36

7	Análisis de las Limpiezas Actuales.....	37
7.1	Primer análisis: Caldos – Línea X.....	37
7.2	Análisis CPM-SMED	37
7.3	Premisas para la Selección de sistema de Lavado	44
7.4	Segundo análisis: Sopas – Línea Y.....	45
7.4.1	Premisas para la Selección de sistema de Lavado	46
8	Propuesta de Mejora	49
8.1	Condiciones Básicas	49
8.1.1	Temperatura	49
8.1.2	Acción química:	50
8.1.3	Acción Mecánica.....	50
8.1.4	Tiempo.....	52
8.2	Instalaciones & Elementos de Trabajo	52
8.2.1	Instalaciones.....	52
8.2.2	Herramientas	53
8.2.3	Capacitación	55
8.3	Acciones de Reducción de Tiempo - Línea X.....	55
8.3.1	Organización y Acciones sin inversiones sustanciales	55
8.3.2	Acciones con inversiones asociadas	59
8.4	Acciones de Reducción de Tiempo - Línea Y.....	60
8.5	Justificación económica de las propuestas	62
8.5.1	Condiciones básicas.....	62
8.5.2	Ahorro por Contención de Aumento de Duración por Cambio de Legislación	62

8.5.3	Ahorro por Contención de Pérdidas por Cambio de Organización de Calidad	63
8.5.4	Mayor Costo Vs Ahorros	63
9	Conclusiones	65
9.1	Medición de resultados	67
10	Próximos pasos	69
11	Anexos	73
11.1	Alternativas de Limpieza	73
11.1.1	Limpiezas CIP	73
11.1.2	Limpiezas COP	77
11.1.3	Limpieza OPC	89
11.2	Aplicaciones manuales	92
11.3	Procedimientos	93
11.3.1	Procedimiento de Bloqueo e Identificación	93
11.3.2	Procedimiento de Limpieza LX	98
11.3.3	Procedimiento de Limpieza de Línea Y	101
11.4	Análisis de Limpieza Línea X mediante metodologías de TPM	105
11.5	Análisis CPM de Limpieza Línea X	112
11.6	Modificación del Código Alimentario Argentino – Ley de Alérgenos	113
12	Bibliografía	117

1 INTRODUCCIÓN

1.1 MARCO CONCEPTUAL

El presente trabajo busca el aumento de capacidad de la planta, aprovechando las oportunidades de mejora en los procesos de limpieza de la misma, con el objetivo de aumentar el tiempo efectivo de operación de cada línea de producción.

Se realiza sobre una fábrica de alimentos que pertenece a una corporación internacional, GOOD FOOD, que produce productos de consumo masivo diferenciados por calidad, basada en la imposición de la marca COMIDAS SALUDABLES, de larga tradición en la preferencia del mercado consumidor local y global.

Esta característica específica del producto impone una línea de producción estandarizada a nivel equipamientos, procesos y métodos de trabajos, producto de la larga experiencia de la corporación en la producción padronizada de sus productos en el mercado global.

Los procedimientos de la compañía desaconsejan cualquier modificación sobre los equipamientos de la línea de producción y prohíben cualquier alteración sobre el proceso, como ser tiempos de mezclado, secado, reposo, etc., pues impactan directamente sobre la calidad del producto final, que la compañía tiene como valor esencial.

Conociendo que el grado de aprovechamiento, que una determinada fábrica, hace de su capacidad instalada, depende de dos factores:

- › el tiempo de carga, calculado como el tiempo real que la fábrica se encuentra produciendo, descontando paradas, mantenimiento, imprevistos, etc.)
- › y la eficiencia con la que se produce durante ese tiempo.

Y que las características, antes mencionadas del producto y la filosofía operativa de la empresa, hace que la manera más adecuada para aumentar la capacidad de la fábrica sea el aumento del tiempo de carga, que depende fundamente de condiciones locales y específicas de cada unidad fabril,

cualquier mejora basada en la eficiencia del equipamiento, es definida globalmente y está fuera del scope del presente trabajo.

El tiempo de carga tiene el límite físico de 24 horas, 300 días laborables al año, tomándose los días feriados para ejecutar las paradas programadas de mantenimiento, maximizando la prevención sobre la corrección en planta cargada.

La práctica de la empresa, basada en el cumplimiento de las mejores normas de producción de la industria alimenticia, obliga a lavar las máquinas periódicamente. Esta limpieza es realizada en forma exhaustiva, obligando a parar completamente la línea de producción. Estas operaciones se realizan en paradas programadas de planta, donde también se ejecutan tareas de mantenimiento preventivo y correctivo.

Por otro lado, la gran variedad de productos que se producen en las distintas líneas de producción, debido a las características de sabor y peso fundamentalmente, hace que los cambios en la formulación de los mismos sean significativos.

Cada cambio de producto necesita de una limpieza de las máquinas involucradas, que evite cualquier riesgo de alteración de la calidad final, convirtiéndose esta operación de limpieza, que se realiza en forma manual, en el factor más costoso del proceso productivo (fundamentalmente por la caída del tiempo de carga de la planta) y que es prioritario atacar.

El presente trabajo está centrado en las limpiezas programadas, ya que las limpiezas por cambio de producto son de la misma metodología pero de menor alcance, debido a que solo se limpian partes sanitarias y lugares de grandes fuentes de contaminación. Como la medición del beneficio logrado va a estar ligado con la programación de cada línea, y esto a su vez, depende de la demanda de cada producto, se trabajará enfocándose en las limpiezas programadas, ya que un cambio en la metodología de estas afectará directamente a las limpiezas por cambio de producto. O sea, que si bien se rediseñarán sólo las limpiezas programadas para aumentar el tiempo de carga, indirectamente se estará aumentando la eficiencia en tiempo de carga por reducción de tiempos de cambio de producto, que en una compañía que maneja 7 alérgenos, 150 fórmulas y alrededor de 300 productos en 21 líneas, el tiempo de cambio de producto, o *changeover*, es de vital importancia.

La empresa mide la carga de planta de cada unidad fabril en forma global con gran visibilidad, lo cual impone un benchmark muy consistente que presiona a la gerencia local, al verse comparada con sus pares globales.

1.2 OBJETIVO DEL PROYECTO

El objetivo del proyecto es el de analizar la mejora del proceso de limpieza en una línea de envasado de productos de la planta, caldos, aplicando técnicas generales de gestión industrial basados en los conceptos de mantenimiento y calidad como son el TPM y el TQM, el de la teoría de las restricciones TOC para parametrizar las oportunidades de mejora y la programación por camino crítico CPM, para desarrollar el programa de tareas.

A estos conceptos se le suman dos técnicas específicas, una referida a las mejores prácticas de la industria de alimentos, GMP, estándar de la Compañía a nivel mundial y la otra referida a la reducción de tiempos en cambios de herramientas, SMED.

Estas técnicas son aplicadas sobre las definiciones de los tipos posibles de limpieza de fábrica a saber :

- › la que se ejecuta en el sitio de trabajo sin desarmar el equipamiento, CIP
- › la que se realiza con equipo desarmado dentro de planta OPC,
- › y por último la que se lleva a cabo fuera de la planta COP.

Por último, no menos importantes son los conceptos específicos de la limpieza en la industria de alimentos, el sanitizado y desinfección y el uso del diagrama de Sinner para determinar los cuatro parámetros claves para la limpieza alimenticia, la acción mecánica, la química la temperatura y por último el parámetro que queremos minimizar, el tiempo.

El proceso de análisis se basa en estudio de la situación actual de la línea de envasado. Sobre esta, se realizó el siguiente análisis:

- › **La determinación de su importancia económica en el costo de producción de la planta,**
- › **La aplicación del diagrama de Sinner para evaluar la situación actual de la limpieza en sus cuatro factores claves.**
- › **Con el diagnóstico inicial validado, se observan las condiciones subestándares para lograr una limpieza efectiva**
- › **Se establecen las condiciones básicas de limpieza para:**
 - **Factores de Diagrama de Sinner**
 - **Instalaciones & Elementos de Trabajo**
 - **Capacitación**
- › **Se estudian las diferentes alternativas de limpiezas existentes en el mercado argentino,**

- › **Se aplican las técnicas CPM y SMED, para seleccionar el mejor sistema de lavado,**
- › **Se analizan las diferentes opciones descartando las no compatibles por cuestiones de mantenimiento, espacio e inversiones asociadas.**
- › **Se presenta la propuesta de limpieza a ser implementada.**
- › **Se miden los resultados obtenidos,**
- › **Se proponen los próximos pasos.**

El trabajo de reducción de tiempos de limpieza comienza en Abril 2010. A cinco meses de su inicio, en forma inesperada por la compañía, se produce un cambio significativo de las norma del Código Alimentario. En Setiembre de 2010 se sanciona la Ley de Alérgenos, que obliga a reestructurar la práctica operativa existente a marcha forzada, generando un cambio de prioridades que obligó a reenfocar el trabajo sobre esta nueva prioridad.

Como se trata de un trabajo ejecutado en condiciones reales, no podía faltar la ley que tantas veces se nombra en la Universidad, La Ley de Murphy, porque junto con el cambio legislativo hubo una redefinición de la estructura de Gestión de Calidad, con el fin de sinergizar el sector, unificando la Gerencia de las tres en las 3 plantas del conjunto fabril HM, DS y Comidas Saludables.

Este cambio brusco de exigencias normativas y de estructura organizacional, trajo una redefinición de las metas del trabajo aumentando su alcance. Por tanto, se debió incluir el estudio de las limpiezas de líneas que no fueron evaluadas como prioritarias en la visión original.

El conocimiento adquirido en el análisis de la situación original de las líneas de envasado de caldos, que eran los cuellos de botella más importantes al momento inicial, ayudó a encarar con rapidez el análisis del caso actual que incluye a todas las líneas de envasado de la planta, permitiendo que la transición al nuevo sistema operativo, determinado por los cambios regulatorios y gerenciales, transcurriese con alteraciones menores de los tiempos de limpieza, cuando lo esperable era una perturbación mucho mayor.

Cabe aclarar que por ser este proyecto un caso real, donde se detallan instalaciones y resultados que operan en la actualidad, al efecto de mantener la confidencialidad empresarial necesaria, se utilizan nombres ficticios de Empresas, productos, localidades, nombres de plantas y líneas de producción, y en el análisis económico las UM_{CS}, Unidades Monetarias Comidas Saludables, que son consistentes a los fines de las comparativas económico, aplicadas para medir el impacto de las soluciones estudiadas.

2 PRESENTACIÓN DEL CASO

Para Comidas Saludables, de Good Food de Argentina S.A., las limpiezas juegan un papel muy importante. Al ser una planta envasadora de alimentos se debe garantizar un alto nivel de higiene, lo que implica tener un régimen de limpiezas meticoloso y frecuente.

El escenario actual en el que se encuentra la empresa, con altos costos de operación y con una mayor demanda que la que puede suplir, presenta una brecha de mercado que paulatinamente está siendo cubierta por la competencia.

En la situación inicial se suponía que los tiempos de limpieza eran susceptibles a la mejora, puesto que actualmente son mayores a lo que eran previamente a la mudanza de la planta, sin que hayan sucedido cambios significativos de equipamiento ni lay-out.

En el conjunto general de la planta las líneas que son el cuello de botella para la producción se encuentran en el sector de envasado, es por ello que se hace foco en el aumento del tiempo de carga de esa parte del proceso de producción. De modo general, las secciones de elaboración se encuentran con un 30% de carga disponible por encima de la carga disponible de envasado.

Haciendo foco en la planta base de este trabajo, la misma cuenta con 21 líneas de envasado, 9 líneas de envasado de caldo, o producto húmedo, y 12 envasadoras de polvos varios, como ser sopas, salsas deshidratadas, caldos granulados y puré de papas en escamas.

Las envasadoras de producto húmedo se lavan semanalmente, y las envasadoras de polvos mensualmente. Las limpiezas semanales tienen una duración promedio de 13 hs, y las mensuales 16 hs. Esto representa una pérdida de tiempo de carga del orden del 5%, valor que queda fuera del rango de valores promedios que se obtienen en otras unidades fabriles de la empresa.

La fábrica estaba originalmente ubicada en Munro, provincia de Buenos Aires. A fines del 2008 se trasladó la planta a Fátima, 52 km al noroeste de su anterior ubicación, en el predio donde ya se encontraban operativas las plantas de HM y DS, pertenecientes a la misma compañía.

Este traslado significó una pérdida importante de personal capacitado de varios años en la empresa, y una modificación en las condiciones anteriores de operación.

Actualmente el 34% de la mano de obra en planta es personal temporario, 40% comenzó a trabajar en la empresa luego de mudanza, y sólo el 26% restante es personal que conoce la operación desde hace más de un año. Esto trae aparejado un gran volumen de operarios con bajo grado de entrenamiento, que si bien les permite ser eficaces en la operación diaria y rutinaria del envasado, demuestras grandes deficiencias al llevar a cabo las tareas de limpiezas periódicas, por ser tareas que poseen un mayor grado de complejidad.

La limpieza se realiza de manera manual, no se tienen máquinas de lavado ni sistemas automatizados de limpiezas.

En una manera simple de describir las mismas, las limpiezas cuentan con el vaciado de producto restante en las máquinas al momento del paro de las mismas, el desarme de las piezas necesarias, el traslado y lavado de esas piezas en lavadero y el lavado de los restantes componentes de las máquinas in situ.

También se ejecutan tareas de mantenimiento, tales como la inspección y el reemplazo de piezas desgastadas, concluyendo con el armado de las maquinarias, si correspondiese el sanitizado (depende de la tecnología), el secado y arranque posterior.

El objetivo de este proyecto es lograr la reducción de los tiempos de limpieza, analizando en una primera instancia el proceso actual, y luego estudiando las diferentes alternativas, disponibles en el mercado y en vías de desarrollo, para la solución del problema.

El trabajo incluirá estudios de Costo Vs Beneficio de las diferentes alternativas, tanto económicos como socio-ambientales.

3 MARCO CONCEPTUAL

A fin de ayudar al lector en la comprensión del caso presentado, se procede a explicar conceptos que se utilizarán en el desarrollo del mismo. Este capítulo puede omitirse en caso de manejar los conocimientos compartidos.

Se puede dividir estos conceptos, definiciones y técnicas en dos conjuntos: en el primero se incluyen los principios básicos de gestión industrial, como el TPM, TQM, que definen la gestión de mantenimiento y calidad y el CPM que regula la programación de trabajo y la teoría de las restricciones TOC para parametrizar las oportunidades de mejora.

El segundo grupo explica en forma resumida dos conceptos específicos de la industria y el trabajo específico que se presentan.

La fábrica en cuestión produce alimentos y posee normas que engloban las mejores prácticas de manufacturas de alimentos a nivel global, conocidas como GPM. Estas normas son mandatorias en la compañía y bajo las cuales se encuentra el presente trabajo.

También se explica el SMED, una técnica que se aplica a la reducción de tiempos en cambios de herramientas, base de en la solución buscada.

De la aplicación conjunta de estos conceptos, muchas veces contrapuestos, más las regulaciones de seguridad, salud y medio ambiente en el ámbito laboral, se trata este trabajo.

Este capítulo puede omitirse en caso de manejar los conocimientos compartidos.

3.1 CONCEPTOS GENERALES DE GESTIÓN INDUSTRIAL

3.1.1 TPM

El Mantenimiento Productivo Total (TPM por sus siglas en inglés) es un método de gestión empresarial que identifica y elimina las pérdidas de los procesos, maximiza la utilización de los activos y garantiza la creación de productos y servicios de alta calidad y a costos competitivos. (ActionGroup, 2007)

El TPM es un concepto de origen japonés, en el cual se involucra al personal productivo en el mantenimiento de planta y equipos de la empresa. La meta del TPM es incrementar notablemente las eficiencias de la planta al mismo tiempo que se levanta la moral de los trabajadores y su satisfacción por el trabajo realizado. En algunas industrias la aplicación de este concepto llega a reportar mejoras de eficiencia del 80% y reducciones de pérdidas del 90%. (Roberts, 2010). El sistema aplicado se asemeja al Manufactura de Calidad Total (TQM por sus siglas en inglés), sistema desarrollado en Japón luego de la Segunda Guerra Mundial, basado en los 14 principios enunciados por el Dr. W. Edwards Deming, a quien se recuerda como el fundador de las bases y acompañó el inicio de la transformación japonesa en el mundo de la pos guerra. (Bassi, Pettinaroli, & Galindez, 2004).

El TPM y el TQM, al que también se conoce como Gerencia de Calidad Total, tienen algunos puntos en común, como ser:

- › Es indispensable el compromiso total por parte de los altos mandos de la empresa
- › El personal debe poseer suficiente grado de delegación de autoridad para implementar los cambios que se requieran.
- › Se debe tener una visión a largo plazo, ya que la implementación puede tomar varios años.
- › Deberá tener lugar un cambio en la mentalidad y actitud de toda la gente involucrada en lo que respecta a sus nuevas responsabilidades.

El TPM tiene definido los indicadores que se deben velar al implementarlo, de manera de ver la evolución del sistema y las mejoras de la aplicación del sistema. Estos indicadores se dividen en 6 grupos básicos: P (productividad), Q (calidad), C (costos), D (delivery interno y externo), S (seguridad, higiene y medio ambiente) y M (moral y satisfacción en el puesto de trabajo).

La estructura básica del TPM se conforma de 8 sectores, llamados pilares, cada uno de los cuales tiene un propósito específico (Ilustración 1).

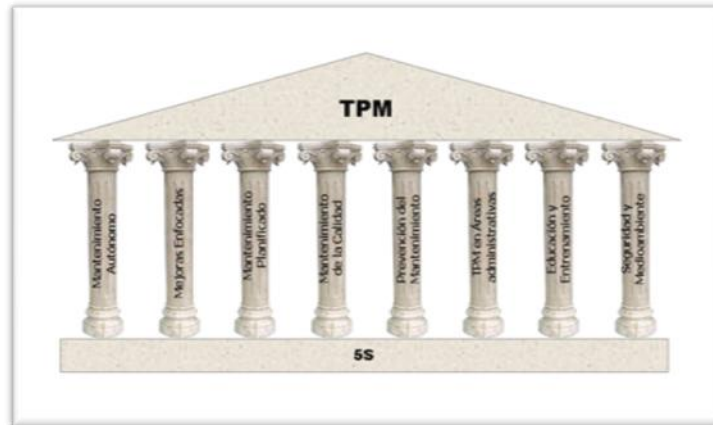


Ilustración 1 (Free Logistics)

Estos 8 Pilares se sustentan en la aplicación de las 5S, 5 acciones basadas en el sentido común y el orden. Ellas son:

- › Seiri (Separar): diferenciar entre elementos necesarios e innecesarios en el lugar de trabajo y descargar estos últimos.
- › Seiton (Ordenar): disponer en forma ordenada todos los elementos que quedan después del seiri.
- › Seiso (Limpiar): mantener limpias las máquinas y los ambientes de trabajo.
- › Seiketsu (Sistematizar): extender hacia uno mismo el concepto de limpieza y practicar continuamente los tres pasos anteriores.
- › Shitsuke (Estandarizar): construir autodisciplina y formar el hábito de comprometerse en las 5 S mediante el establecimiento de estándares. (Rovira)

Los 8 Pilares de TPM:

- › **Mejoras Enfocadas:** Consta en llegar a los problemas desde la raíz y con previa planificación para saber cuál es la meta y en cuanto tiempo se logra. Proporciona la información necesaria para permitir a los grupos de mejora trabajar en aquellas pérdidas que tendrán un mayor impacto.
- › **Mantenimiento Autónomo:** Está enfocado al operario ya que es el que más interactúa con el equipo, propone alargar la vida útil de la máquina o línea de producción. Su slogan es “Yo me ocupo de mi máquina”, y este es el mayor breakthrough del TPM, ya que en la filosofía de PM el operador de la máquina tenía la actitud de “Yo sólo opero la máquina”. Este pilar es considerado la “locomotora” del TPM, ya que si no se logra una total adhesión por parte de la operación a la filosofía, no es posible aplicarlo correctamente.

- › **Mantenimiento Planeado:** Su principal eje de acción es el entender la situación que se está presentando en el proceso o en la máquina teniendo en cuenta el equilibrio costo-beneficio. Brinda todo el soporte que supera en conocimientos o herramientas a Mantenimiento Autónomo, en términos de mantenimiento de los equipos.
- › **Control Inicial:** Consta en capitalizar lo aprendido aplicando TPM en las máquinas y procesos nuevos.
- › **Mantenimiento de la Calidad:** enfatiza las normas de calidad que rigen, y persigue la meta de 0 defecto de calidad y reclamos de consumidores.
- › **Educación y Entrenamiento:** Correcta instrucción de los empleados relacionada con los procesos en los que trabaja cada uno.
- › **TPM en Oficinas:** Es llevar toda la política de mejoramiento y manejo administrativo a las oficinas (papelerías, órdenes, etc.). De esta manera, al avanzar MA en los pasos de TPM, puede comenzar a trabajar con el área administrativa para extender su campo de acción sobre las pérdidas por causas externas de la planta.
- › **Seguridad y Medio Ambiente:** Trata las políticas medioambientales y de seguridad regidas por el gobierno. Su meta es 0 accidentes de trabajo y enfermedades laborales. (Wikipedia, 2010)

3.1.2 TOC – Teoría de las Restricciones

La teoría de las Restricciones o TOC, es una metodología sistémica de gestión y mejora de una empresa. Analiza al sistema como un todo, y hace foco en la importancia de optimizar el proceso y no solo parte de él. Esta teoría desarrollada por Eliyahu Goldratt parte del concepto de que en un flujo de producción la velocidad de salida de un producto terminado listo para la venta, o sea, el único que reporta beneficios directos a la empresa, está determinada por la velocidad de la restricción que tengamos en el sistema. Dicho de otro modo, la velocidad de generación de beneficio económico de la empresa depende directamente de la velocidad de producción del elemento más lento de la cadena de abastecimiento. (Pisco Ríos & Ing. Buestán, 2006)

La mayor ventaja que tiene esta metodología es que traduce los términos de beneficios medibles en la empresa en conceptos visibles dentro de una planta industrial. Estos conceptos son:

- › **Throughput:** Velocidad con la que el sistema genera dinero a través de las ventas. Una unidad producida y no vendida no genera throughput.
- › **Inventarios:** Es todo el dinero que el sistema ha invertido en comprar cosas que pretende vender o, que tiene posibilidad de vender aunque no sea su objetivo. Se incluye el valor residual de los bienes de uso.

- › **Gastos de operación:** Es todo el dinero que el sistema gasta en transformar al inventario en throughput (ITBA , 2004)

Este método es muy útil para balancear recursos y detecta las restricciones, o cuellos de botella, de un sistema. Se entiende como cuello de botella a la etapa del proceso que tiene el menor throughput, limitando el throughput de toda la cadena. Como la etapa que tenga el menor throughput va a ser la que limite el throughput del sistema, ésta debe maximizarse. Para aplicar esto, se aplica el modelo de DBR (Drum, Buffer, Rope o tambor, acumulador y cuerda). Rope es lo que dispara el sistema, lo que “tira” del mismo para activarlo. Puede ser una orden de compra, la demanda del mercado o lo que requiera el producto generando throughput. Drum es la restricción que marca el ritmo con el que se genera throughput. Buffer es el acumulador de inventario que debe estar en la etapa anterior al drum para que no le falte alimentación al cuello de botella, y por lo tanto, no se deje de generar throughput. En cuanto se logre armonizar el sistema, se optimicen los cuellos de botella maximizándolos, naturalmente surgirán nuevos cuellos de botella en los que se deberá ir aplicando el modelo DBR a fin de ir aumentando el objetivo final de la empresa, que es generar throughput.

3.1.3 CPM – Programación por Camino Crítico

La Programación por Camino Crítico o CPM, por sus siglas en inglés (Critical Path Method), es una metodología muy utilizada para optimización de recursos y tiempos de proyectos. Es un proceso administrativo de planeación, programación, ejecución y control de todas y cada una de las actividades componentes de un proyecto que debe desarrollarse dentro de un tiempo crítico y al costo óptimo. Esta herramienta fue desarrollada por DuPont y Remington Rand en el año 1957, buscando el control y la optimización de los costos de operación mediante la planeación adecuada de las actividades componentes del proyecto. Particularmente es especialmente útil en proyectos únicos, donde se deba ejecutar todo el proyecto o parte de él en un tiempo crítico, y que se busque ejecutarlo a un costo óptimo.

Este proceso se basa en la suposición de que los tiempos de actividad son conocidos. A medida de que se va llevando a cabo el proceso, se revé los tiempos originales y se hace un esfuerzo designando los recursos necesarios para mantener el tiempo crítico original.

Esta metodología cuenta con dos ciclos: Programación y Planeación, y Ejecución y Control.

El primer ciclo, Programación y Planeación, es de mayor importancia para el presente trabajo, por lo que se hará un mayor hincapié en el mismo. Este ciclo consta de 10 etapas:

1. Definición del proyecto
2. Lista de Actividades
3. Matriz de Secuencias
4. Matriz de Tiempos
5. Red de Actividades
6. Costos y pendientes
7. Compresión de la red
8. Limitaciones de tiempo, de recursos y económicos
9. Matriz de elasticidad
10. Probabilidad de retraso

El CPM se desarrolló fundamentalmente para llevar a cabo proyectos repetitivos y similares, por lo que se trabaja con tiempos deterministas conocidos, o mejor expresado, no probabilísticos, a diferencia del Evaluación del Programa y Revisión Técnica o PERT por sus siglas en inglés (Program Evaluation and Review Technique), otro sistema similar desarrollado el mismo año por la Armada de los Estados Unidos pero indicado para proyectos de desarrollo de innovaciones, donde los tiempos de las actividades solo pueden suponerse.

Esta herramienta es de gran valor en reducciones de tiempo, por dos principales razones: por un lado, permite determinar cuáles son las actividades que determinan la duración total de la tarea lo que es logrado con cualquier diagrama de Gantt, pero más importante aún, permite cuantificar el costo de reducción de cada tarea, y el impacto en la reducción del tiempo total. (Acosta, 2010)

3.2 TÉCNICAS ESPECÍFICAS APLICADAS EN EL TRABAJO.

3.2.1 Buenas prácticas de manufactura -GMP-

Las Buenas Prácticas de Manufactura (GMP por sus siglas inglés). Las GMP son normas de higiene a aplicar en fábricas de alimentos, equipamiento médico, medicamentos y cosmética. Originalmente estas normas surgieron como regulaciones en Estados Unidos en los comienzos del siglo XX, luego de la publicación de un libro llamado "La Jungla" de Upton dónde se relataban las condiciones en que se procesaba carne para la venta en las Industrias Cárnicas de Chicago (Immel, 2000). Estas normas no son prescriptivas ni

delinean cómo debe ser el proceso, sino que son principios que deben observarse a fin de no peligrar la salud del consumidor. Actualmente la FDA, Foods and Drugs Federation, un organismo del Gobierno de Estados Unidos reconocido mundialmente, actualiza estas normas, llamadas CGMP, Buenas Prácticas de Manufactura Actuales, y audita Industrias para controlar su aplicación.

Good Food aplica en sus fábricas estas CGMP e incluso otras legislaciones en todo el mundo, aún en países donde no es requerido por ley. Además, para cada tipo de industria, según la tecnología que aplica, Good Food tiene sus propias GMP, que son las exigidas por la FDA más las exigidas por Quality Assurance (QA) de Good Food.

Las GMP más comunes en fábricas de alimentos secos son:

- › Mantener el suelo siempre seco. En caso de verter agua, se debe secar lo más rápido posible.
- › Todas las áreas productivas y los equipos deben ser construidos de manera de facilitar la limpieza de los mismos.
- › Evitar la entrada de insectos y animales en la fábrica
- › Evitar la ingesta de alimentos y bebidas en áreas productivas
- › Todas las personas que ingresen a las áreas productivas deben vestir con ropas claras y cofias que cubran el pelo y las orejas. En caso de no contar con estas ropas, deben cubrir las mismas con delantales que no contengan botones o bolsillos externos. Las ropas que se usan en fábrica no deben ser utilizadas fuera de la zona de fábrica y deben ser lavadas en intervalos regulares o cuando se ensucien.
- › Toda persona que ingrese al área productiva debe lavarse las manos antes de ingresar.
- › Se debe evitar el ingreso de maderas, o materiales porosos que dificulten la higiene al área sanitaria, o “área limpia”
- › Se debe evitar la contaminación cruzada. Esto incluye contar con elementos de limpieza exclusivos para cada tipo de zona y alérgeno.
- › Se debe contar con un plan de limpiezas, en que se indique la frecuencia, los elementos y químicos que se utilizan, y los responsables de efectuarlas, para todas las áreas productivas y equipos productivos.

3.2.2 SMED – Método de Reducción de Tiempos de cambios de herramientas

El SMED es una herramienta utilizada para mejorar procesos. Es usada principalmente para reducción de tiempos de cambios de formato o herramientas en líneas productivas. Esta técnica fue desarrollada por Shigeo

Shingo, ingeniero que a fines de los años '60 trabajaba en Toyota afianzando el modelo de Just In Time. En aquellos años se tardaba 4 horas en cambiar de molde en una prensa de estampado de 800 toneladas. El ingeniero Shingo, aplicando el método desarrollado por él, redujo este tiempo de 4hs a 3 minutos. A los efectos de la reducción en los tiempos de preparación deben tomarse en consideración cuatro conceptos claves consistentes en:

1. **Separar la preparación interna de la externa:** Se debe entender por preparación interna todas aquellas actividades para cuya realización es menester detener la máquina o equipo. En tanto que la externa incluyen todas aquellas actividades que pueden efectuarse mientras la máquina está en funcionamiento.
2. **CONVERTIR CUANTO SEA POSIBLE DE LA PREPARACIÓN INTERNA EN PREPARACIÓN EXTERNA:** De tal forma muchas actividades que deben en principio efectuarse con la máquina parada puede adelantársela mientras ésta está en funcionamiento. Ejemplo: la máquina de colar a presión puede precalentarse utilizando el calor sobrante del horno que sirve a esta máquina. Esto significa que puede eliminarse el disparo de prueba para calentar el molde metálico de la máquina.
3. **ELIMINACIÓN DE LOS PROCESOS DE AJUSTE:** Las actividades de ajuste pueden llegar a representar entre el 50 y el 70 por ciento del total de las actividades internas. Por tal motivo es importante e imperioso reducir sistemáticamente el tiempo de ajuste a los efectos de reducir el tiempo total de preparación. La clave no consiste en reducir el ajuste, sino en “eliminarlo” mediante un pensamiento creativo (por ejemplo: ajustando las herramientas en un sólo movimiento – one touch up).
4. **SUPRIMIR LA PROPIA FASE DE PREPARACIÓN:** A los efectos de prescindir por completo de la preparación, pueden adoptarse dos criterios. El primero consiste en utilizar un diseño uniforme de los productos o emplear la misma pieza para distintos productos; y el segundo enfoque consiste en producir las distintas piezas al mismo tiempo. Esto último puede lograrse por dos métodos. El primer método es el sistema del conjunto. Por ejemplo, en el mismo troquel, se tallan dos formas diferentes. El segundo método consiste en troquelar las distintas piezas en paralelo, mediante la utilización de varias máquinas de menor costo. (Lefcovich, 2008)

4 SISTEMAS DE LIMPIEZA

En este capítulo se resumen los principios de limpieza que se utilizarán en el presente trabajo, comenzando desde los conceptos básicos de limpieza industrial, a los específicos de la industria alimenticia, donde el Diagrama de Sinner tiene una importancia capital. Este diagrama indica como determinar los cuatro parámetros claves para la limpieza alimenticia, la acción mecánica, la química la temperatura y por último el parámetro que se busca minimizar, el tiempo.

4.1 PRINCIPIOS BÁSICOS

El objetivo de limpiar en la industria alimentaria es dejar una superficie limpia de suciedad para reducir la cantidad de microorganismos presentes y retirarles el alimento disponible para crecer. Luego de la limpieza, los microorganismos sobrevivientes van a quedar sin alimento, sin protección y altamente expuestos al sanitizado final. La limpieza minimiza la atracción de formas mínimas de vida no deseadas, incrementa la vida útil del equipo, mejora la eficiencia y moral de los trabajadores, y es crucial en cuestiones estéticas.

La limpieza es un proceso por el cual se remueve suciedad y se previene la acumulación de residuos que pueden descomponerse o servir de soporte – alimento - para el crecimiento de organismos causantes de enfermedades y/o la producción de toxinas. La suciedad es materia o elemento fuera de lugar. Por ejemplo, aceite mineral dentro de un cárter es lubricante, pero el mismo aceite desparramado por una envasadora es “suciedad”.

El sanitizado es la aplicación de cualquier método o sustancia efectivos en una superficie limpia para la reducción de la cuenta de bacterias patógenas hasta un nivel aceptable y seguro, y la reducción de otros organismos tanto como sea posible. Este tratamiento no debe afectar el equipamiento, el producto o la salud del consumidor, y debe ser aceptado por las entidades sanitarias regulatorias.

La desinfección es la eliminación o inactivación de microorganismos. Tiene como objetivo primario evitar enfermedades y prevenir que se eche a perder el alimento que se envasa. Tal como se describe más arriba, la limpieza por sí sola remueve la mayor parte del sustento de las bacterias y suciedades. Sin embargo, esta acción no alcanza para reducir el nivel de población de bacterias hasta un nivel aceptable. Tan pronto como se termina la limpieza, las

bacterias continúan multiplicándose a una alta tasa de crecimiento. La desinfección, por otro lado, con la misma frecuencia de aplicación reduce la cuenta bacteriana a un nivel extremadamente bajo, cercano a cero, y su efecto es el de reducir notablemente la tasa de crecimiento de las mismas.

A primera impresión, el objetivo del sanitizado y el de la desinfección es el mismo. Sin embargo, la desinfección tiende a eliminar las bacterias, mientras que el sanitizado únicamente las reduce a un nivel seguro. Otra diferencia importante es que en aplicaciones similares, como finalización de limpiezas, un sanitizante es considerado como bueno legalmente si en 30s realiza una reducción logarítmica de 5 o, expresado en otros términos, de 99,999% de bacterias presentes en una población bacteriana de prueba. Además, el sanitizante no tiene capacidad de eliminar virus, hongos ni esporas. Los desinfectantes de contacto de bajo nivel, comúnmente utilizados en aseos de quirófanos y habitaciones de hospitales, se consideran como buenos legalmente si reducen en más de 5 minutos pero en menos de 10 minutos una población bacteriana de prueba en un 99,999%. Además, los desinfectantes pueden matar algunos virus, esporas y hongos. Esta diferenciación se condice con la necesidad del sector en que se utiliza. Mientras que en un hospital esperar 10 minutos para asegurar el nivel de bacterias presentes no influye en gran medida la operatoria pero si importa en el riesgo de infección de personas en dichos ambientes, en industrias de alimentos donde constantemente se busca agilidad y efectividad de los procesos, estos tiempos son críticos tanto para el contacto de alimentos como de superficies (Creative Commons, 2011). (Sanic).

4.2 TIPOS DE LIMPIEZA

Existen 3 tipos de limpieza industriales a aplicar en una planta de alimentos. Las generalidades y diferencias de las mismas se explicaran a continuación

4.2.1 Limpieza CIP

La limpieza en el lugar o CIP, por sus siglas en inglés (Cleaning-in-Place) es aquella para la cual todo el proceso de limpieza ocurre sin desarmar las maquinarias y se utiliza un sistema soporte para hacer fluir internamente por los ductos y componentes las soluciones necesarias para la limpieza. Tal como propone Sinner, toda limpieza húmeda está compuesta por 4 factores: temperatura, acción química, acción mecánica y tiempo. En el caso de la limpieza CIP, al no tener exposición de personas en la tarea, se puede utilizar mayores temperaturas de lavado, químicos más agresivos (siempre y cuando la instalación lo resista) y se utilizan distribuidores de solución que generan

turbulencia, de manera que la misma solución es la que realiza la acción mecánica. Al poder aumentar tanto la temperatura como la acción química, si se garantiza una buena turbulencia, se reduce el tiempo de limpieza. Las desventajas de este tipo de limpieza son la necesidad de un diseño higiénico desde la concepción de la maquinaria, la utilización y manipulación de químicos agresivos, la necesidad de un sistema soporte de limpiezas que maneje presión, temperatura y químicos, la necesidad de accesorios especiales a fin de garantizar una total remoción de suciedad, y la utilización de mayores caudales de agua que en otros tipos de limpieza. Para reducir el uso de químicos, agua y energía, es común utilizar el sistema CIP con sistema de recirculación de solución detergente.

Este método es muy utilizado en industrias alimenticias y farmacéuticas de líquidos o polvos con procesos de secado (ej., leche en polvo).

4.2.2 Limpieza COP

La limpieza fuera del lugar o COP, por sus siglas en inglés (Cleaning-out of-Place), se realiza básicamente en 5 etapas: desarme, traslado de piezas sucias a zona de lavado, lavado, traslado de piezas limpias a origen, armado. Esta limpieza se aplica principalmente a piezas que se puedan remover y necesite de una remoción de suciedad en toda la superficie. En este tipo de limpieza, la ventaja está principalmente en la posibilidad de utilizar distintas tecnologías de lavado y además, en la posibilidad de poder inspeccionar el estado de los componentes, a diferencia de la limpieza CIP. La mayor desventaja es la necesidad de desarmar y armar el sistema, tareas que puede requerir de mucha habilidad y conocimiento de la persona que lleve a cabo esta tarea, además de tiempo.

4.2.3 Limpieza OPC

La limpieza en máquina abierta o OPC, por sus siglas en inglés (Open-Plant-Cleaning) es aquella que se realiza sobre el sistema, accediendo al equipo mediante el desarmado de partes para poder acceder a las superficies sucias. Este tipo de limpieza suele de ser de una complejidad elevada, ya que en esta limpieza no se puede separar lo que se debe limpiar y lo que no debe ser afectado por la limpieza. La dedicación y cuidados que se tengan influenciarán directamente en los efectos adversos en mecanismos y componentes, tanto mecánicos, hidráulicos, neumáticos como eléctricos.

4.3 DIGRAMA DE SINNER

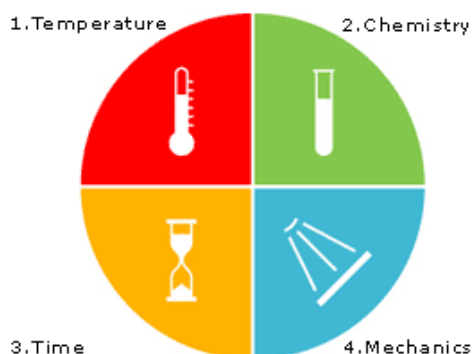


Figura 1 (Tintorería y Lavandería, 2010)

En 1959, el Dr. Hebert Sinner enunció que en toda limpieza húmeda existen 4 factores presentes: Acción Química, Acción Mecánica, Temperatura, Tiempo (Figura 1). En caso de una reducción de alguno de los factores, este desbalance será compensado por otro/s factor/es.

Este punto es crucial, ya que en el caso de reducir el factor tiempo, necesariamente este factor deberá ser compensado por otro factor para no afectar el resultado final, o sea, una limpieza efectiva.

Tabla 1

Suciedad	Solubilidad	Facilidad de Eliminar	Cambio con el calor	Detergente Recomendado
Proteína	Insoluble en agua, soluble en alcalino	Muy difícil	Desnaturalización, mucho más tenaz	<i>Alcalino, alcalino + oxidantes</i>
Grasas - Aceites	Insoluble en agua	Difícil	Polimerización, más difícil de limpiar	<i>Alcalinos</i>
Azúcares - Carbohidratos	Solubles en agua	Fácil	Caramelización, más difícil de limpiar	<i>Alcalinos</i>
Sales	Insolubilidad en el agua	Fácil a difícil	Generalmente fáciles de limpiar, a menos que interactúen con otros componentes	<i>Ácidos, alcalinos mas secuestrantes</i>

El límite de cada uno de los factores está dado por el tipo de suciedad, tipo de superficie, tipo de limpieza que se realiza, calidad del agua, frecuencia de la limpieza, entre otros.

En la industria alimenticia es común encontrar ciertos tipos de suciedades, como ser proteínas, grasas, aceites, azúcares, carbohidratos y sales. Para removerlas, cada una de ellas presenta una dificultad diferente. Según la comparación de Tabla 1, para diferentes tipos de suciedad es necesario un distinto tipo de agente químico, o detergente.

Para entender mejor, la limpieza puede ser explicada en términos de 4 pasos básicos:

1. Llevar la solución de limpieza en contacto íntimo con la suciedad a ser removida mediante una buena humectación y penetración de la suciedad.
2. Desplazar suciedades sólidas y líquidas de la superficie a ser limpiada mediante la disolución de minerales, saponificación de las grasas y peptización de proteínas.
3. Dispersión de la suciedad en la solución por defloculación o emulsificación.
4. Prevenir el redepósito del sucio disperso en las superficies ya limpias por medio de buenas propiedades de enjuague. (Robelo Delgado, 2005)

A modo de referencia, el rango de temperaturas en que comienzan los cambios en las propiedades físicas y químicas de la suciedad es:

- › 60-65°C: Punto de fusión de la mayoría de las grasas comestibles
- › 70°C: Coagulación de proteínas
- › 80°C: Polimerización de proteínas y caramelización de azúcares

La temperatura, además de realizar cambios físicos y químicos en la suciedad, reduce la tensión superficial del agua de lavado facilitando la interacción de los diferentes elementos intervinientes en la limpieza. Si no se disminuye la tensión superficial del agua, ésta impedirá que el agua entre en contacto con la superficie a limpiar.

La acción mecánica ayuda a desprender las partículas de suciedad impregnadas en la superficie a limpiar y ponerlas en movimiento para su remoción. Esta acción puede hacerse mediante abrasión, frotado, agitación, presión, etc. Por ejemplo, puede realizarse acción mecánica mediante un líquido turbulento, o utilizarse un elemento sólido de menor dureza que se frota por la superficie a limpiar, o en el caso de un lavarropas, se frota la superficie a limpiar contra sí misma para retirar la suciedad.

La acción química ocurre fundamentalmente por la modificación en las condiciones de solubilidad y/o tensión que facilita la extracción de las sustancias remanentes a través de los medios mecánicos

La determinación de los mejores agentes físicos químicos sumados a las condiciones de temperatura que están subordinadas a las restricciones de higiene y seguridad industrial, y a la duración de la vida útil de los componentes a limpiar, es el objeto principal de este trabajo a efectos de disminuir la variable esencial del costo de la tarea que es el tiempo de ejecución.

5 SITUACIÓN ACTUAL DE LA PLANTA.

Se describe a continuación la situación general de la fábrica Comidas Saludables, en el contexto de su traslado a la nueva unidad fabril de Fátima y a la situación del mercado de sus productos con respecto a la competencia:

5.1 COMIDAS SALUDABLES

Presente en 120 países, Comidas Saludables es conocida en el mundo entero como sinónimo de Sopas Industrializadas y Caldos. Comidas Saludables es una marca fuerte entre las numerosas marcas de Good Food, empresa de origen anglo holandés. Comidas Saludables nació en Alemania a fines de la década del 1830, y ya desde comienzos del siglo XX comercializaba sopas en polvo, caldos extrudados y mezclas para preparar salsas, productos que aun hoy ofrece al mercado latinoamericano.

5.2 COMIDAS SALUDABLES EN ARGENTINA

Comidas Saludables llega a Argentina en 1960, instalando su primera fábrica en un predio ubicado en la localidad de Munro, 2 años antes de que se instalara HM en el mismo predio. Con el correr de los años, se evidenció un aumento importante demográfico en la zona fabril de Munro, lo que dificultó la expansión de las fábricas cuando era requerido. Particularmente para Comidas Saludables, los olores que emanaban de la fábrica, sumados a la circulación de camiones y ruidos fabriles, provocaban molestias en los vecinos contiguos.

A comienzos de 2007 se decidió mover la planta a su actual ubicación, en el predio que comparte con las fábricas de HM, trasladada allí en 1987, y DS, que se trasladó desde Tucumán, en 2001.

5.3 COMIDAS SALUDABLES – MERCADO ACTUAL

En el mercado argentino, tanto en sopas como en caldos, Comidas Saludables es líder. Si bien la penetración de las sopas industrializadas es aún baja en proporción a la penetración de las sopas, tanto caseras como industrializadas

–aproximadamente un 40% de 99% de la población-, el mercado de las sopas industrializadas crece año a año, principalmente debido a que los argentinos tienen cada vez menos tiempo para cocinar, y buscan platos rápidos de cocinar pero nutritivos.

5.3.1 Comidas Saludables- Productos

En el segmento de las sopas industrializadas, Comidas Saludables tiene 3 categorías determinadas, Sopas Instantáneas, Sopas Crema, Sopas Claras. Además, dentro de los productos secos cuenta con Salsas Deshidratadas, Caldos Granulados, Platos y Puré en Escamas. Además, Comidas Saludables posee una línea de Caldos Extrudados, que se divide principalmente en las variedades tradicionales, y los caldos culinarios.

5.3.2 Competidores Principales

Comidas Saludables tiene competidores bien marcados dentro del mercado nacional. Los principales son MM, de E, UU, de O, S, de RR, y AE, de LI. Tanto LI como O son compañías locales, con gran conocimiento del mercado argentino. O es una de las mayores compañías de alimentos de capital nacional, con marcas tales como UU, RZ, NS, entre otras. LI, por otro lado, es una empresa de bebidas calientes bajo la marca homónima, como ser, café, té, chocolate en polvo, y por otro lado, ofrece hierbas y especias, bajo la marca AE. RR, de origen francés, es uno de los principales comercializadores de productos lácteos frescos del mundo. Sus marcas más conocidas son VN (agua mineral), AL, AT, y en Argentina, CI, LS, y su línea de productos light, S. E, de origen suizo, es la mayor comercializadora de productos de consumo masivo o FMCG (fast-moving consumer goods, por su siglas en inglés). Sus principales marcas son E, F, S, R, P, N, MM y NU.

LI, bajo la marca AE es líder indiscutido en hierbas, especias y caldos granulados, que si bien no representa un mercado de alto volumen, es un segmento target para Comidas Saludables. Además, LI produce salsas deshidratadas, sopas cremas y arroces con salsas deshidratadas.

MM ofrece desde comienzos del siglo XX los caldos extrudados, y tiene fuerte mayoría de mercado en todos los países de la región, menos en Argentina. Además, tiene otros productos tales como sopas crema y puré en escamas. En febrero de 2007 E lanzó MM Ahora!, variedades de sopas instantáneas, con bajo desempeño en el mercado.

En 2006, O lanzó los caldos prensados UU. La comunicación de los mismos apuntaba a diferenciarse como un caldo más saludable que el ofrecido por

Comidas Saludables, a través de “el examen de la sartén”, que demostraba que no quedaban restos de grasa luego de la cocción, debido a la menor cantidad de grasa de estos caldos respecto de los caldos Comidas Saludables. Este lanzamiento no tuvo buena aceptación del mercado. En 2007, O lanzó las sopas caseras, con una fuerte inversión en publicidad con la campaña “Tía U”, la señora anti heroína. Este lanzamiento logró que UU fuera el segundo Top of Mind¹ de marcas alimenticias en 2008.

En septiembre de 2008 sopas S, la línea de sopas instantáneas light de RR, fueron lanzadas al mercado. Este lanzamiento estaba en sintonía con el mayor consumo de sopas light durante el verano – la relación 50/50 entre sopas regulares y light cambia a 30/70 entre los meses de septiembre y marzo-. Este lanzamiento tuvo poca aceptación en el canal directo², debido principalmente a la poca diferenciación del envase verde, similar al de Comidas Saludables, pero tuvo un buen ingreso en el canal tradicional³ soportado por una buena estrategia de distribución, fortaleza clave de RR.

5.3.3 Comidas Saludables - Desafíos

El desafío de Comidas Saludables como marca es defender y conquistar: defender su liderazgo tanto en sopas como en caldos apoyándose en la calidad de sus productos y su marca mundialmente reconocida como tradicional y confiable, y conquistar el mercado de caldos granulados y saborizadores, dominado por AE. Alineada con este desafío, la Cadena de Suministros debe garantizar el volumen requerido por el mercado, abastecer todos los puntos de venta, estar presente en todas las situaciones de compra y ofrecer al mercado productos de calidad.

5.4 TPM EN GOOD FOOD

En 1988, Good Food recibe la primera visita de un especialista de TPM en una de sus fábricas en Japón. Cuatro años después, esta misma fábrica sería la primera de Good Food en adoptar la filosofía de TPM para sus operaciones. En 1994, TPM llega a la región Américas, comenzando la implementación en

¹ Top of mind, marca que primero le viene a la mente a un consumidor, también se conoce como primera mención. El top of mind es la marca que esta de primera en la mente, la que brota de manera espontánea. Tiene además la característica de ser la mejor posicionada y además la marca que mas probablemente se compre. Excepción son los segmentos de mercado en los cuales las decisiones se toman por el precio y no por los valores agregados que entrega la marca.

² Supermercados e Hipermercados

³ Minoristas, kioskos y autoservicios

una fábrica de Brasil. Finalmente llega a Argentina en 1998, a través de su implementación en planta Del Viso, fábrica de Líquidos Limpiadores. En 2005 se crea el MET, un organismo interno de Good Food que estandariza la implementación y las prácticas de TPM en todas las plantas de la compañía. En 2004 llega la filosofía TPM a Fátima y a Munro, que continúa siendo aplicada hasta estos días.

5.5 FÁBRICA - DE MUNRO A FÁTIMA

A fin de 2008 se comenzó el traslado de las líneas productivas desde Munro a las nuevas instalaciones en Fátima. Este movimiento duró hasta mediados del 2009. De la dotación fija sólo el 50% se trasladó a Fátima. Esto implicó una pérdida del conocimiento del 85%. Además, debido a las ineficiencias de las máquinas, luego del traslado la dotación fija aumentó en un 20% a fin de suplir las pérdidas de eficiencias sufridas por los equipos en el traslado.

5.6 FÁBRICA – INSTALACIONES ACTUALES

La fábrica es contenida en un edificio de 4 niveles de altura. Desde abajo hacia arriba, el primer nivel, al nivel del suelo, es ocupado mayormente por el Hall de Envasado y el Depósito, el segundo nivel contiene el área de Elaboración de Caldos y tolvas de alimentación de las líneas envasadoras, en el tercer nivel se encuentra el área de Elaboración Sopas y el cuarto, y último, nivel contiene los servicios (agua caliente, agua potable, equipos de refrigeración, etc.), tanques de grasas y silos de sal y glutamato.



Ilustración 2

El primer nivel es el que alberga todas las máquinas envasadoras, dentro de la misma nave de 2 pisos de altura. En la Ilustración 2 se puede apreciar la distribución general de la planta baja. Las envasadoras reciben la alimentación

del semielaborado desde el piso superior a través de tolvas alineadas en el centro de la planta, y el producto terminado es retirado del final de la línea, cerca de la pared exterior más larga del Hall de Envasado.

5.7 ENVASADORAS – PARTICULARIDADES

De forma esquemática, todas las envasadoras en planta tienen 3 tipos de pasos, un paso en el que se dosifica el semielaborado en su envase primario, luego un paso de agrupamiento de las porciones en unidades de venta, y por último, un paso en donde se unifican las unidades de venta en cajas para su transporte. Dependiendo de la complejidad del producto, este proceso puede tener más o menos pasos. Los tipos de línea de envasado con los que se llevará a cabo la experiencia son de básicamente dos tipos de tecnología: envasadoras de polvos y envasadoras de pasta extrudada. Para el paso de dosificación, ambas tecnologías cuentan con una tolva en el piso superior por donde es alimentada la máquina desde el piso de elaboración, y una en el piso de envasado, llamada tolva inferior, donde recibe el semielaborado la envasadora.

5.7.1 Envasadoras de Polvos

La envasadora de polvo frena la caída libre del polvo a través de mecanismos, que liberan el mismo según el peso o volumen estipulado. Los mecanismos más comúnmente utilizados en la planta en cuestión son balanzas multicabezales tanto circulares como lineales, que regulan el peso, y dosificadores a tornillo sinfín, que dosifican de forma volumétrica. Mientras las balanzas multicabezales presentan dificultad en el desarme y armado para el lavado por su gran cantidad de componentes, los tornillos dosificadores son de difícil limpieza debido a sus secciones reducidas, diseñadas especialmente para restringir el paso de producto. Por otra parte, las envasadoras de polvo suelen tener más dotación para operarlas, ya que todas las máquinas cuentan con algún grado de trabajo manual en el empaque. Al ser productos livianos que modifican la forma de sus envases primarios a medida que sufren vibraciones, la tecnología automática a desarrollar que suplante el trabajo manual a igualdad de eficiencia no es justificable en términos económicos.

Los ingredientes que mayormente se encuentran en los productos que se envasan en estas máquinas son formulaciones compuestas por sal, trigo, almidón de maíz, vegetales deshidratados, aceite vegetal hidrogenado, leche en polvo, maltodextrina, glutamato monosódico, especias, entre otros. Además, algunas máquinas están dotadas para realizar cargas de distintas tolvas, por las cuales se alimentan vegetales deshidratados en polvo, arroces

y pastas. El nivel de humedad de los semielaborados es muy bajo, menor al 2% de humedad absoluta.

5.7.2 Envasadoras de Caldos

El principio de alimentación de las máquinas de caldos es la extrusión. La pasta cae por gravedad desde el piso superior a la tolva inferior, para luego ser empujada a través de boquillas restrictivas por la acción de hélices de extrusión. La dosificación de la pasta se realiza de forma volumétrica, regulando el peso con la velocidad de giro de las hélices. El producto a envasar es una pasta compuesta principalmente por grasa vacuna hidrogenada, sal, glutamato monosódico, almidón de maíz, vegetales deshidratados en escamas, extractos líquidos, especias, entre otros. Estas líneas están en su mayoría compuestas por más máquinas automáticas que las de polvos por lo que en las líneas de caldo el producto sale empacado en cajas sin intervención manual. Esta particularidad determina que la dotación asignada para cada máquina de caldos sea de 2 personas en promedio, mientras que en las de sopas, este promedio asciende a 4 personas.

Como esta fábrica está actualmente aplicando la forma de trabajo TPM, se rige por la filosofía de que de las máquinas se ocupa su operador. A la hora de realizar limpiezas, esto determina que algunas máquinas cuenten con más operarios para realizar la tarea, aunque esto no dependa de la complejidad de la misma.

6 SITUACIÓN ACTUAL DE LAS LIMPIEZAS

Existen dos momentos de “Situación Actual” en este trabajo. En un primer momento, el objetivo del trabajo era reducir tiempos de limpiezas programadas, con el beneficio indirecto de la reducción de pérdidas de eficiencia por limpieza por cambio de producto, o Changeover.

Cuando 5 meses más tarde se anunció la nueva ley de alérgenos, y fue evidente que el mayor impacto se vería las líneas de sopas se pidió que se ampliara el alcance de este trabajo e implementara mejoras rápidas para suavizar el impacto de la nueva ley en las eficiencias de dichas máquinas.

Es por esta duplicidad es que se realizan dos análisis de alcance y selección diferentes, ya que los objetivos en ambos casos, si bien son congruentes no son iguales.

En un primer momento, se decidió que la mejor manera de encarar el análisis era estudiar la línea de envasado más representativa, desarrollar una propuesta para la misma, y luego replicar el trabajo en las demás líneas.

Para elegir esta línea, buscando maximizar el tiempo de carga en la misma, se optó por la que cumpliera los siguientes requisitos:

- Alto volumen
- Alta complejidad
- Producto de alta demanda
- Frecuencia de limpiezas programadas alta

Las 3 posibles seleccionadas son de la misma marca, y trabajan a la misma velocidad, pero una de ellas realiza un producto de alta demanda y es la única que la cubre.

Es por esto que al iniciar el trabajo se eligió la línea exclusiva, llamada Línea X, para realizar el análisis más exhaustivo.

En el momento del anuncio de la nueva ley y el cambio de objetivos, la priorización se realizó en base a los siguientes criterios:

- Alta Frecuencia de limpiezas por cambios de alérgenos

- Alto volumen
- Alta complejidad
- Producto de alta demanda

En este caso, es mayor el peso que tienen las limpiezas por cambio de alérgenos que las limpiezas programadas, ya que el efecto de este cambio que sufren todas las limpiezas afecta más la eficiencia en máquina funcionando que en el tiempo de carga.

Bajo los condicionantes del segundo escenario, se seleccionó la máquina de sopas, la Línea Y, que anteriormente quedó descartada por la baja frecuencia de limpiezas programadas.

Además se describe el área de lavado debido a que en ella se realizan las limpiezas COP, que insumen aproximadamente el 30% del tiempo total de las paradas.

6.1 PRIMERA ELECCIÓN: CALDOS - LÍNEA X

La Línea X es una máquina envasadora de cubos extrudados. Forma parte del grupo de 3 líneas de tecnología superior dentro de las envasadoras de Caldos Extrudados. Estas máquinas tienen la particularidad de generar 8 cubos/golpe, mientras que la tecnología tradicional genera 2 cubos/golpe. A pesar de no ser la única con esta tecnología, la Línea X si es la única que envasa una presentación exclusiva. Su velocidad nominal es la de 125 golpes por minuto. Esta máquina es operada por 4 operarios, con un total de 12 operarios designados en tres turnos. Dentro de esta dotación, por turno se diferencian 2 operarios, el maquinista, quien es responsable por la línea, y el segundo maquinista. El cargo es asignado por conocimiento primeramente, y luego actitud. La línea está compuesta por 4 máquinas ubicadas en secuencia (Ilustración 3 **Error! No se encuentra el origen de la referencia.**):

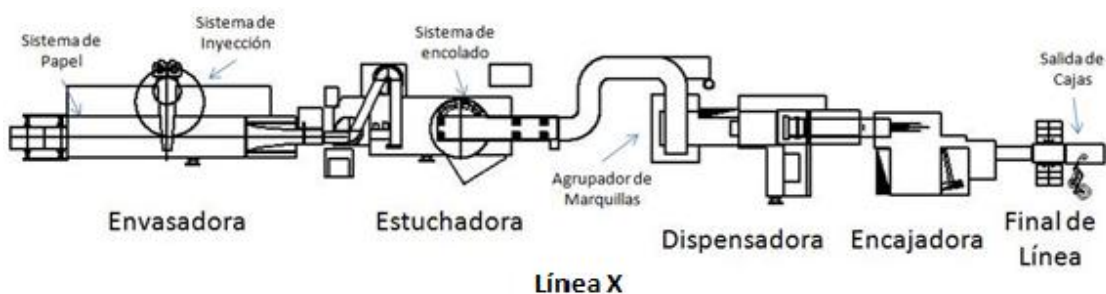


Ilustración 3

- **Envasadora:** esta máquina recibe la pasta a granel y la dosifica mediante un sistema de hélices y válvulas dentro de cavidades donde se encuentra el papel a medio plegar que contendrá el cubo. Luego, mediante un sistema de cucharas plegadoras termina de plegar el papel y prensar el cubo para darle la forma definitiva.
- **Estuchadora:** esta máquina recibe los cubos formados a través de cintas transportadoras, y los acumula por contenido de cubos en un estuche para luego direccionarlos a un estuche. El estuche entra desarmado a la máquina, luego es codificado mediante laser y encolado, para luego plegarse en un sistema de cajas formadoras, con los cubos ya en su interior. Luego, el conjunto estuche mas cubos entra en una cinta prensadora, la que asegura un correcto pegado del estuche.
- **Agrupadora:** esta máquina recibe los estuches formados, y los separa individualmente por guías que permitirán más adelante separar los 24 estuches que conforman el display. Al igual que en la estuchadora, el display es preengomado y codificado antes de plegar el envase, pero en cambio, el display se encuentra plegado al recibir los estuches.
- **Encajadora:** la encajadora recibe los estuches, los acumula y los coloca en una caja, que a diferencia del estuche y el display, ya viene prearmada. Esta máquina se encarga de terminar de darle forma y luego, ya con los displays en su interior, se procede a cerrar las cajas con cinta adhesiva, a etiquetar la caja y por último a codificar la misma. Esta caja luego es retirada de la línea manualmente y palletizada.

Las mayores fuentes de contaminación se encuentran en la envasadora, a saber, el sistema de papel, las válvulas de dosificación, y en la estuchadora el sistema de marquillas y el encolado de las mismas. Estas fuentes de contaminación ensucian otras partes de la máquina que tienen desarme complejo, son piezas delicadas y/o son lugares de difícil acceso, por lo que implican mayor destreza, tiempo y detalle para la limpieza.

6.1.1 Tipos de limpiezas programadas

Semanalmente se para la línea X. La limpieza de su máquina principal, la envasadora, tiene tres grados diferentes:

- › Semanalmente, se desarman para su limpieza el sistema de inyección y plegado de cubos.
- › Adicionalmente, cada dos semanas, se retiran para limpieza COP los moldes de cubos.

- › Mensualmente, además de lo mencionado, se retiran las hélices para una inspección y limpieza exhaustivas.

El presente análisis se basa en la limpieza mensual, que por abarcar en su alcance a las quincenales y semanales, se utiliza como base de la propuesta que será implementada en las tres.

6.1.2 Importancia monetaria de la Línea X

La planta Fátima mide su eficiencia según el costo de producción. Este es el total de los gastos de la planta dividido el volumen de producción entregado. El monto mensual de gastos de producción corresponden a \$19M UM_{CS}. La planta trabaja a razón de 1800 Ton mensuales, con una carga horaria de 576 horas de trabajo, por lo cual la hora de carga de planta cuesta \$33K UM_{CS}. Teniendo en cuenta que la Línea X funcionando a eficiencia programada de 64% entrega un volumen de 0,36 Ton por hora, una reducción de 1 hora en una limpieza programada semanal implicaría 4 horas extras disponibles para producción. Con este tiempo se produciría 1,46 Ton más en el mes, por lo que en \$19M UM_{CS}⁴ de gastos en un mes productivo, con un output de 1800 Ton, se pasaría de \$10555 UM_{CS}/Ton a \$10470 UM_{CS}/Ton, lo que implica un mejoramiento del gasto productivo del orden de \$15,6K UM_{CS}/mes durante la temporada alta de producción.

Como la temporada alta de Caldos se extiende desde Marzo hasta Agosto, es susceptible mejorar el gasto productivo durante sólo 6 meses al año, con lo cual por la reducción de cada hora de limpieza, se ahorra \$94K UM_{CS} al año.

6.1.3 Evaluación de la limpieza según el Diagrama de Sinner

A fin de entender la situación actual de las limpiezas, se utilizarán los factores de Sinner para explicar las mismas. En esta tarea de limpieza e inspección se trabaja con los 4 operarios de la máquina en el turno, 2 operarios del turno siguiente que ingresan 4 horas antes para ayudar en la limpieza, un operador de otra máquina para tareas menos complejas y eventualmente un mecánico aprovecha la parada de máquina para resolver averías o realizar regulaciones, pero sin tomar participación en las tareas de limpieza.

- **Temperatura:** durante las limpiezas se utiliza agua caliente entre 35 y 50°C, que es utilizada de tres maneras: es acarreada mediante baldes desde el lavadero hasta la máquina para la limpieza OPC; es utilizada

⁴ UM: Unidades Monetarias Comidas Saludables

en el lavadero para la limpieza COP, y es utilizada una tercera parte para poner en remojo los moldes.

- **Acción Mecánica:** la fricción en las piezas y partes a lavar se realiza de forma manual, utilizando paños tipo Cif Ballerina™ y fibras abrasivas verdes. Para la limpieza de acrílicos se utilizan papel común en bobinas.
- **Acción Química:** para la remoción de la pasta de caldos se utilizan un Detergente sintético neutro biodegradable llamado SUMA Dish D1, de Johnson Diversey. Este detergente está indicado para lavado manual de vajilla al 2%. Además, se utiliza SU 121, un detergente neutro líquido especialmente formulado para aplicaciones de limpieza general de toda la industria procesadora de alimentos y bebidas, de la misma marca. Este detergente tiene mayor poder desengrasante que el Suma Dish, y se utiliza únicamente en el lavado de los moldes. En estas máquinas no se utiliza solución sanitizante por el elevado porcentaje de sal en las formulaciones.
- **Tiempo:** las limpiezas utilizan entre 12 y 16 horas de trabajo en promedio, con eventos de 18 horas. Las limpiezas programadas se realizan semanalmente.

6.1.4 Secuencia actual de limpieza

La secuencia de limpieza es en general la misma, con pequeñas particularidades en cada turno. Las acciones que se realizan primero, o que pieza retirar primero, queda a elección del maquinista del turno. Las limpiezas comienzan al mediar el turno mañana, de manera de utilizar la mitad del turno con el mismo equipo y continuar la tarea en el turno tarde quedándose 2 o 3 operarios del turno mañana, dependiendo de cómo se esté desarrollando la tarea. Todas limpiezas ocurren de manera similar: a la hora de arranque, se para la máquina, se comienza a buscar los principales elementos, se colocan señalizaciones de seguridad, y se comienza a desarmar. Los 6 o 7 operarios se dividen la tarea de la siguiente forma: los de más experiencia se ubican 3 en la envasadora, 2 en la estuchadora, uno o dos para el final de línea y por último uno en el lavadero. La envasadora posee las partes más pesadas y sucias de toda a máquina, solo el sistema de inyección lleva gran parte de la tarea. Sin embargo, las piezas más delicadas se encuentran en el sistema de estuchado, por lo que esta parte requiere de experiencia y cuidado. Las limpiezas suelen ser caóticas, no se tiene una secuencia de trabajo pautada para cada operador.

Para realizar la limpieza se utilizaban 3 carros móviles: uno de ellos es un fregadero reformado al que se le agregó un soporte con ruedas y placa

perforada para trabajar a la par de la línea, y realizar el lavado e inspección de las piezas más pesadas encima de este carro. El segundo carro es una batea profunda donde se colocan los moldes en remojo. El tercer carro tiene doble bandeja y está normalmente en la línea para realizar algunas tareas de envasado.

El primer carro es de 1,5 m por 0,6m de ancho y tiene una profundidad de 0,15 m. Este carro recibe todas las piezas del sistema de inyección. El segundo carro se utiliza para poner en remojo los 64 moldes que posee la maquina, en donde se forman los cubos. El tercer carro se utiliza para acarrear las piezas de la estuchadora.

Una vez terminada la limpieza, la línea tarda entre 1 y 2 turnos lograr llegar hasta la eficiencia que tenía antes de parar para limpiar, generalmente por regulaciones varias y más frecuentemente, roturas o desajustes menores de partes de la máquinas (tornillos flojos, se sueltan algunas partes de las lavadas, etc)

6.2 SEGUNDA ELECCIÓN: SOPAS - LÍNEA Y

La Línea Y es una envasadora de Sopas Instantáneas. Esta envasadora es la más rápida que hay en planta, con una velocidad de 400 sobres/min. Es de tecnología HFFS, por sus siglas en inglés (Horizontal Form-Fill-Seal). Tiene una dotación de 5 operadores por turno, o sea, un total de 15 operarios designados en tres turnos. Está compuesta por 4 maquinas (Figura 2):

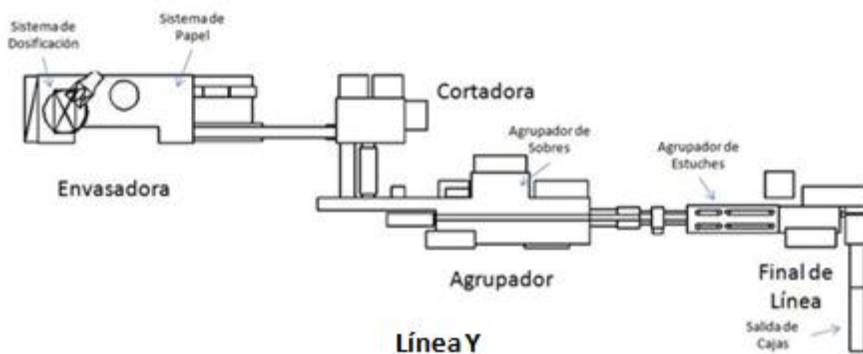


Figura 2

- **Envasadora:** la velocidad de envasado de la línea está determinada por el sistema que utiliza la envasadora. Esta máquina debobina el papel, lo sella parcialmente y mediante un sistema de plato de boquillas cuelga el papel debajo del tornillo dosificador de polvo y lo tracciona. El tornillo dosificador dosifica continuamente, mientras debajo del mismo pasan los sobres que reciben el polvo que luego son sellado superiormente. Al

no estar separados los sobres se logra una velocidad muy superior a la de otros sistemas, ya que es más fácil regular la velocidad de una tira de papel que la de un sobre individual.

- **Cortadora:** esta máquina recibe la tira de sobres sellados, los enrolla en un tambor giratorio y los corta en sobre individuales. A la salida de la cortadora, los sobres se transportan de a 5 unidades mediante una cadena de pines hacia la cangilonera que forma parte de la agrupadora.
- **Agrupadora:** esta máquina tiene dos alimentaciones, una de sobres, agrupados de a 5 unidades, y otra de estuches, los cuales vienen plegados pero sin armar. Mediante una cangilonera, los sobres se alinean con los estuches ya abiertos y plegados, y son introducidos dentro de los mismos. Luego, los estuches son cerrados completamente.
- **Final de línea:** este sector está compuesto por varias pequeñas máquinas, como ser, la balanza dinámica que descarta los estuches con menos peso que el declarado, el detector de metales, el agrupador de estuches que cambia la posición de los estuches, quienes hasta este punto viajaban apoyados sobre la posición de mayor sección del estuche. La función del agrupador de estuches es colocarlos lateralmente y acumular 12 estuches, los cuales serán tomados por un operario que arma la unidad de venta mayorista, la caja, y coloca los 12 estuches en la misma. Hay dos presentaciones de cajas en las cuales se usa el mismo sistema. Una vez completada la caja, el operario coloca la misma en la encintadora, que sella ambas tapas con cinta adhesiva. Luego, se etiqueta la caja y se codifica. Esta caja luego es retirada de la línea manualmente y palletizada.

La mayor fuente de contaminación de la máquina es el tornillo dosificador. Al ser un dosificador continuo, se encuentra con sobres individuales no continuos, entre sobre y sobre se acumula producto. Además, el tornillo dosificador se encuentra elevado respecto a las boquillas individuales que dosifican cada sobre, por lo que también ocurre una aspersion en el plato de boquillas. Esto ocasiona una permanente nube de polvo en la envasadora, que si bien es cerrada, no contiene toda la generación de polvo en su interior. Otras fuentes de contaminación de la máquina son ocasionadas por mal funcionamiento de la misma, como ser, trabado de sobres en cangilonera o cortadora, trabado de estuches, caídas de sobres antes de entrar en el estuche, etc.

La línea se limpia mensualmente y, a diferencia de la Línea X, su alcance es siempre el mismo. Mayores desarmes se realizan únicamente en las paradas anuales de Mantenimiento.

6.2.1 Importancia monetaria de la Línea Y

La Línea Y, funcionando a eficiencia programada de 75%, entrega un volumen de 0,18 Ton por hora. Una reducción de 1 hora en una limpieza programada mensual implicaría 1 hora extra disponible para producción. Con este tiempo se produciría 0,18 Ton más en el mes, por lo que en \$19M UM_{CS}⁵ de gastos en un mes productivo, con un output de 1800 Ton, se pasaría de \$10555 UM_{CS}/Ton a \$10553 UM_{CS}/Ton, lo que implica un mejoramiento del gasto productivo del orden de \$1,9K UM_{CS}/mes durante la temporada alta de producción. Como la temporada alta de Sopas se extiende desde Abril hasta Agosto, es susceptible de mejorar el gasto productivo de 5 meses al año en \$1,9K UM_{CS}.

Con la reducción de una hora de limpieza se ahorran \$9,4K UM_{CS} al año.

Como queda reflejado en este número, de no haber sido por el cambio de condiciones operativas impuestas por la nueva ley de Alérgenos, no se hubiera considerado como prioritaria.

6.2.2 Diagrama de Sinner

La tarea de limpieza es llevada a cabo por los 5 operarios de la línea, de dos turnos consecutivos. Esto es, se comienza la limpieza en un turno, y esta es continuada por los operarios del turno siguiente. Además, es habitual la presencia de un mecánico para resolver averías o realizar regulaciones, pero sin tomar participación en las tareas de limpieza.

- **Temperatura:** al igual que en la Línea X, durante las limpiezas se utiliza agua caliente entre 35 y 50°C, que es utilizada de tres maneras: es acarreada mediante baldes desde el lavadero hasta la máquina para la limpieza OPC; es utilizada en el lavadero para la limpieza COP, y es utilizada una tercera parte para poner en remojo las boquillas de dosificación.
- **Acción Mecánica:** la fricción en las piezas y partes a lavar se realiza de forma manual, utilizando paños tipo Cif Ballerina™ y fibras abrasivas verdes. Para la limpieza de acrílicos se utilizan papel común en bobinas.
- **Acción Química:** para la remoción del polvo se utiliza un detergente neutro para lavavajillas industrial. Además, se utilizan un detergente también neutro, pero de mayor poder desengrasante en el lavado de las

⁵ UM: Unidades Monetarias Comidas Saludables

boquillas. En estas máquinas se utiliza solución sanitizante con base acuosa en todas las superficies que toman contacto con el producto.

- **Tiempo:** las limpiezas utilizan entre 16 y 20 horas de trabajo en promedio, con eventos de 24 horas. Las limpiezas programadas se realizan mensualmente.

6.2.3 Secuencia actual de limpieza

La secuencia de limpieza es en general la misma, con pequeñas particularidades en cada turno. Las acciones que se realizan primero, o que pieza retirar primero, queda a elección del maquinista del turno. A fin de aprovechar la mayor cantidad de horas de luz natural posible, las limpiezas comienzan al comenzar el turno mañana. Normalmente, todas las limpiezas ocurren de la misma manera, se termina de envasar el semielaborado que queda en la tolva superior, se para la línea, se comienza a buscar los principales elementos, se colocan señalizaciones de seguridad, y se comienza a desarmar. Los 5 operarios se dividen la tarea de la siguiente forma: el maquinista con ayuda del segundo realizan la limpieza de la envasadora, el tercer maquinista se encarga de la estuchadora, y los 2 ayudantes se encargan de lavar las piezas y limpiar el final de línea. La cortadora puede ser lavada por cualquiera de los 3 primeros, pero tiene un espacio reducido por lo que la limpieza debe ser realizada por una sola persona. Asimismo, la estuchadora cuenta con una cadena de cangilones, que debe ser desarmada íntegramente para realizar limpieza COP, tarea que requiere de paciencia y método. Esta tarea tiene sus inconvenientes ya que se debe realizar con la máquina energizada utilizando un motor paso a paso. Con este sistema se mueven las cadenas exponiendo 3 conjuntos de cangilones a la vez, se desarman los cangilones, se desarman las partes conjuntas, se cierra la máquina y se repite la operación.

La cortadora se debe lavar de a una persona por vez. El espacio es reducido y la tarea tiene sus riesgos. Al tener que introducir las manos para retirar partes para limpiar, se corre el riesgo de cortarse con las filosas cuchillas. Esta tarea no está asignada a ningún operario, pero generalmente la realiza el maquinista o el tercero, según quien primero termine su trabajo.

La mayor parte de las piezas que se retiran de la máquina para la limpieza COP son piezas livianas. En gran parte, son conjuntos armados por chapas dobladas, algunas de ellas unidas con partes delicadas, como resortes y tornillos. Las boquillas de dosificación, particularmente, son picos de pato con cavidades pequeñas, que resultan difíciles de acceder para remover las costras de semielaborado en su interior.

Observación importante: el nivel de capacitación exigido para operar en forma regular la Línea Y es sensiblemente mayor que en la Línea X. Por ende, era de esperar que la coordinación de las limpiezas fuera superior. Contrariamente se constató que la fricción entre los diferentes turnos era mayor, por cuestiones de egos entre los maquinistas, que llegaban hasta sabotear el trabajo del equipo del turno siguiente. Por ejemplo, se escondían las herramientas y partes del equipo que estaba en proceso de limpieza.

6.3 LAVADERO

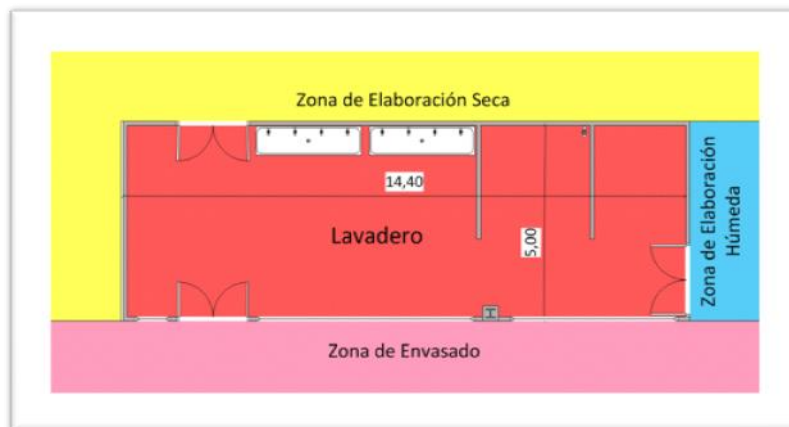


Ilustración 4

El recinto donde se realizan las limpiezas COP es un espacio ubicado en el centro de la planta baja. Tiene 3 accesos, uno desde el sector de Envasado, uno desde la Zona de Elaboración Seca y un tercero de de Zona de Elaboración Húmeda (Ilustración 4). El lavadero tiene 14.4 m de largo por 5 m de ancho.

Dentro del lavadero se encuentran dos bateas fijas de 2,6 m de largo con 4 bajadas de agua fría y caliente con rangos desde 7°C hasta 50°C. Al lado de las bateas hay dos mamparas separadas 3 m y entre medio una bajada de agua caliente. Este espacio se utiliza para lavar bins metálicos y equipos voluminosos del sector elaboración. Por último, entre la segunda mampara y la pared existe un espacio de 3 m en el que se dejan escurriendo estos equipos voluminosos luego de lavados.

7 ANÁLISIS DE LAS LIMPIEZAS ACTUALES

Las máquinas a lavar son máquinas envasadoras de alimentos, por lo que todos los utensilios y químicos que se utilicen en las partes sanitarias deben ser de grado alimenticio o sanitario. Las partes sanitarias son aquellas superficies que están en contacto con el semielaborado. En partes en el que el producto no está expuesto se puede utilizar elementos y químicos que no cumplan con este requisito.

7.1 PRIMER ANÁLISIS: CALDOS – LINEA X

Este análisis que se realizó en primer término, se ejecutó con mayor profundidad y detenimiento que el de la Línea Y, que se incluyó cuando se pidió aumentar el alcance, oportunidad en que también se pidió mayor celeridad. Ya se mencionó que, con lo observado en la primera línea se podía inferir la mayor parte de las distorsiones, aun sin haber observado las limpiezas de la Línea Y, basándose en las explicaciones de los maquinistas que relataban las mismas novedades en ambas líneas.

7.2 ANÁLISIS CPM-SMED

Combinando estas técnicas, se pueden separar las tareas externas de las internas, a la vez que se identifican las tareas que dictaminan la duración total de la limpieza. Para ello, el primer enfoque se basó en detectar las fuentes de distorsión externas a la limpieza, y luego se revisó mediante el CPM que tareas internas dictaminaban el camino crítico.

Al observar las limpiezas se encontraron varias oportunidades de mejora. Las más significativas son:

- Antes de comenzar cualquier tarea, los operadores paraban la máquina a la hora que se suponía que tenía que arrancar la limpieza, y quedaban a la espera de que los coordinadores le dijeran que tenían que hacer, por lo tanto no comenzaban el desarme hasta que el coordinador les daba la orden, perdiéndose alrededor de 30 minutos para comenzar efectivamente con la limpieza.
- Otra pérdida de tiempo que se puede apreciar es la preparación de las herramientas. No había un listado de herramientas a utilizar en las diferentes etapas de limpieza, con lo cual se buscaban a medida que

surgiera su necesidad, con el consecuente abandono del puesto de trabajo y el aumento del tiempo.

- Parte de las herramientas que se necesitan se encuentran en el armario de la línea, pero debido al alto robo que hay dentro de la planta, no siempre los sets están completos. Es por ello que a medida que van surgiendo las necesidades, se van pidiendo prestadas en las demás líneas o a los mecánicos.
- Debido a que la cantidad de personas que trabajan durante la limpieza es variable y elevada, al momento del cambio de turno no quedaba claro:
 - qué se había limpiado y que no,
 - quien se había encargado de desarmar qué
 - donde estaba cada pieza

Esta dificultad se trataba de resolver adelantando la entrada de dos 2 operadores experimentados del turno siguiente, aún así no se conseguía mantener la secuencia del lavado.

- Durante la limpieza se cambian algunas partes por desgaste, como ser ventosas, retenes, o-rings, etc, y se colocan algunos refuerzos con papel de teflón en algunas superficies. Estos repuestos se iban a buscar durante la parada y como el almacén se encuentra en la Planta HM, a 15' caminando y tiene una espera de 20', se mandaba a esta tarea tediosa a algún ayudante u operador de poca experiencia. Lo que solía pasar es que:
 - el operador se olvidaba algún repuesto
 - se confundía al pedirlo
 - el almacenero, que no necesariamente conocía la máquina, se equivocaba de repuesto o entregaba uno parecido ante la falta del repuesto pedido.

Luego podían ocurrir dos cosas, o el maquinista dejaba de limpiar e iba al almacén a buscar lo que necesitaba o se arreglaba con lo que tenía. La primera acción retrasaba la limpieza, mientras que la segunda solía ser causante de regulaciones posteriores, roturas o pérdida de eficiencia en etapa de operación.

- Otro problema era que había partes del sistema de inyección que no se limpiaban en todas las limpiezas, según acordado con Calidad. Había partes del sistema de inyección, como las hélices y la tolva superior, que solo se lavan mensualmente. Indirectamente, como no necesariamente iban a lavar estas partes, no se vaciaban antes de

empezar a desarmar, por lo que con el correr de las horas la pasta de caldo se iba endureciendo dentro del sistema de inyección, dificultando en gran medida el arranque.

- Esto mismo ocurría con el proceso de elaboración. Cada batch de pasta se descarga desde el mezclador en tres carros. Estos carros tienen un tiempo de reposo hasta que la pasta es maquinable y se puede envasar. Este período de maquinabilidad es variable según la variedad. Cuando la limpieza arrancaba, si no se había envasado todos los carros del último batch, se corría el riesgo que al arrancar la línea post limpieza, se descargara primero el o los carros sin envasar del último batch, con los correspondientes problemas de maquinabilidad. Lo mismo ocurría cuando la limpieza duraba más de lo planeado ante imprevistos, ya que el equipo de fabricación iba preparando el stock necesario para arrancar la máquina antes de finalizada la limpieza para que la pasta fuera maquinable, pero si la limpieza se retrasaba la pasta se endurecía y dificultaba el arranque.
- Cuando las limpiezas duraban demasiado, al consultar a los operadores que había pasado, generalmente la respuesta era “los del turno anterior dejaron todo desordenado”, “se olvidaron de lavar algo clave y tuve que volver a desarmar y limpiar”, “armaron mal la máquina”. Muy pocas veces se admitían los errores propios, y como regla general, el turno anterior “tenía la culpa”. No había una responsabilidad por el trabajo ejecutado.
- Cuando comenzaban a limpiar, aproximadamente a las dos horas se acercaban los mecánicos a trabajar en la línea, dificultando la limpieza. A veces ocurría que los operadores no estaban enterados de lo que iban a hacer y se encontraban entorpecidos en su tarea por la presencia del mecánico.
- Cuando comenzaban a desarmar, no tenían un recipiente determinado para guardar los tornillos y piezas pequeñas, por lo que dependiendo del equipo que se tratara, se proveía de diferentes ayudas y convenciones para guardar los mismos (vasos descartables, cajas de productos, recipientes plásticos prestados, etc)
- El carro de lavado de moldes no era lo suficientemente profundo para que cupieran todos los moldes, por lo que siempre quedaban 5 o 6 moldes sucios a los que había que fregar mas
- El carro de las piezas de inyección era más chico que las hélices, por lo que cuando se debían lavar, corrían el riesgo de rodar y caer al suelo.
- No se lavaban las piezas con detergentes, sino que se enjuagaban con mucha agua caliente, por esto mismo no se retiraba la suciedad más gruesa de las piezas antes de llevar al lavadero

- El suministro de agua caliente era dado por un termotanque de 300 lt, que tenía como reserva 2000 lt de agua caliente, y un sistema de recirculación continuo que permite tener al instante agua caliente en todos los pisos. Sin consumo, la temperatura del agua llega a 55°C. En cuanto se comienza a consumir, agua fría ingresa al sistema para reponer el agua caliente consumida. Esto provoca una caída desde 55°C hasta aproximadamente 30°C cuando coinciden dos o tres máquinas para lavar en un rango de 8 horas. Esto también ocurre en el caso de que se haya dejado una canilla abierta por olvido. Esto dificulta la remoción del semielaborado, porque no se funde la grasa de su composición.
- A veces se paraba la máquina y se empezaba a desarmar, y luego se encontraban con que no había suficientes elementos de limpieza, por lo que debían parar de limpiar y buscar si habían paños en otras máquinas o debían limpiar con papel de bajo desprendimiento de pelusas, con los problemas de tiempo que ello significaba
- Cuando se cruzaban las limpiezas programadas con las limpiezas de cambio de productos de distintas máquinas, se disputaban el lugar en el lavadero, así como los carros disponibles para realizar la limpieza
- Cuando en temporada alta se trabajaban los domingos, para entregar mayor volumen al mercado, los operadores se tomaban el franco compensatorio entre semana. Al ser muchos operadores, solía pasar que alguno faltara en las limpiezas. Debido a que no es una tarea grata para los operadores, a veces faltaban reiteradamente los maquinistas y los segundos, quedando gente de menor experiencia en la limpieza, con las consiguientes complicaciones.
- Para lavar el colero de la estuchadora, debían ponerlo en remojo, por lo que generalmente utilizaban un cuñete de la línea para hacerlo, el cual se deformaba por la temperatura del agua de remojo.
- En algunos casos ocurría que se adelantaban las limpiezas debidos a roturas, para no perder eficiencia, ya que las paradas programadas estaban pautadas fuera del tiempo de carga. Esto traía desconcierto en la operación, y estas limpiezas solían durar aun más de lo programado.
- Durante la limpieza, se debe revisar la máquina, e identificar las condiciones subnormales para que entren dentro del circuito del Mantenimiento Planeado. Esta acción podía llegar a requerir hasta una hora, por la complicación de llenar las tarjetas rojas de TPM correspondientes.
- Debido a que entre 1 o 2 operadores del turno eran temporarios o nuevos, cuando empezaban las limpiezas esperaban a las indicaciones del maquinista antes de realizar cualquier tarea. Esta explicación era

breve y algunas veces incompleta, según el nivel de ocupación del operador y la personalidad del mismo. Esto influía en partes mal armadas, lugares sucios y pérdidas de piezas.

- Los operadores temporarios trabajaban durante 6 meses, durante los cuales a lo sumo les tocaban 6 limpiezas programadas, por lo que cuando empezaban a conocer la máquina, se les terminaba el contrato. Es por esto también que los maquinistas no les dedicaban mucha atención, porque “cuando aprenden, termina la temporada, se van, y la próxima temporada vuelvo a explicar desde cero a otro nuevo”. Al buscar lecciones de un punto para explicar estas tareas, las lecciones estaban desactualizadas, estaban desordenadas o se habían perdido.
- Durante la limpieza para hacer algunas maniobras es necesario energizar la máquina para moverla. Todo el sistema de la línea está comandado con el mismo bloqueo de energía, por lo que cuando se desbloqueaba, todos los operadores debían dejar de trabajar en la máquina y esperar a que la tarea terminase. Esto implicaba aproximadamente 180 minutos teóricos de espera, pero que no se cumplían por el apuro de los operadores, quienes no siempre cumplían las normas de seguridad de la Empresa. Según ellos, como dejaban todas las puertas de seguridad abiertas, no se corría riesgo. Esto no es cierto, ya que en la envasadora con la máquina desbloqueada y las puertas abiertas pueden pulsarse la máquina a menor velocidad de la que trabaja con las puertas abiertas. Esta salvedad existe para poder colocar los 64 moldes de cubos y realizar tareas de mantenimiento y operación.
- Cuando se colocan los moldes en la envasadora se utiliza un sistema de doble botonera para evitar que el operador tenga las manos dentro de la máquina con esta en movimiento. A veces los operadores trabajaban con un joystick o uno de los operadores pulsaba un botón mientras otro pulsaba el segundo “para hacer más rápido”
- Para dar por concluida la limpieza y arrancar la línea es necesario contar con la aprobación de un analista de Calidad, quien certifica que la limpieza está bien realizada y la línea puede arrancar a producir. Esto se hace normalmente al final de la limpieza, cuando la máquina ya está nuevamente armada. Esto dificulta la inspección de las partes sanitarias, y en caso de un rechazo, es necesario volver a desarmar antes de relavar.
- El uso de los detergentes Suma Dish y SU 121 están indicados para utilizar al 2%, pero ambos detergentes se utilizan sin realizar una dilución medida. En el caso del Suma Dish, éste se vierte directamente en paños y baldes, de a chorros y sin medida. En cuanto al SU 121, se

vacía un bidón de 20 lt en la batea donde se colocan en remojo los moldes, diluyéndolo con aproximadamente 250 lt de agua, por lo que la dilución está cercana al 8%, muy por encima del 2% recomendado. Esto genera un desgaste prematuro en las piezas debido a la agresión del químico en la pieza. No se utiliza únicamente el detergente SU 121, a pesar de su mayor poder desengrasante debido a que el principio activo del mismo ennegrece las superficies de aluminio y bronce, de las que están compuestas varias partes de las máquinas.

- Los paños que se utilizan no son considerados higiénicos porque al ser de medidas grandes – 0,68m x 0,8m- y evitar buscar más paños, los operadores suelen rasgar los paños, y esto provoca que el mismo desprenda pelusas al ser frotado. Además, no es posible higienizarlos de manera que no posean microorganismos debidos a la misma tela de la que está hechos. Otro riesgo es que los operadores utilizan el mismo paño, cuando éste no se ensucia en desmedida, para lavar y luego para enjuagar cambiando el agua en el que remojan el mismo.
- El lavadero es el único sector dentro de planta baja en el que se pueden ejecutar lavados de elementos de limpieza y carga de agua para limpieza edilicia, y no hay una separación física entre los sectores donde se realizan limpiezas sanitarias y los elementos de las limpiezas edilicias.

En el Anexo 105 puede encontrarse “Análisis de Limpieza Línea X mediante metodologías de TPM”, donde se encuentra el diagnóstico inicial completo.

Con base en estas observaciones, se tomaron las siguientes medidas:

1. Se listaron todas las tareas involucradas en la limpieza.
2. Para comenzar el análisis, se asumió como hipótesis que todos los elementos, herramientas, repuestos, servicios, carros y personas están presentes al momento de arrancar una limpieza, o sea, las tareas externas básicas se separan de las internas.
3. Una vez que se eliminan los errores groseros, quedó claro que el recurso crítico, que es el personal entrenado, está mal aprovechado. Como la práctica era reemplazar un operador sin experiencia, se invitaba a otro operador pagando un 50% más por las horas extras, además de pagar las horas del operador sin experiencia.
4. Se redefine esta modalidad adoptando como hipótesis de trabajo un esquema basado en 4 personas: sólo se trabaja con los operadores presentes en el turno.
5. Se denominan los operadores como maquinista, segundo maquinista, tercero y palletizador.

6. Con esta dotación de trabajo de 4 operadores, se observa la necesidad primaria de las distintas tareas: estableciendo los requerimientos de personas de cada tarea. En la envasadora se detecta que las tareas vinculadas al manipuleo de los moldes deben ser ejecutadas por 2 personas. En las demás máquinas se requiere una sola persona por tarea. Es por ello que se dividen los 4 operadores por máquinas, de la siguiente manera: 2 en la envasadora, 1 en la estuchadora y 1 para el final de línea.
7. Se revisan las tareas, determinando cuáles requieren de conocimientos críticos y cuáles no. Existen dos desarmes importantes, uno en la envasadora y otro en la estuchadora. Ambos desarmes requieren de un conocimiento íntimo de la máquina y su funcionamiento, pero la envasadora es la que tiene mayor cantidad de inspecciones, cambios de repuestos y lubricaciones, por eso se designa al maquinista para trabajar en esa posición con el tercero, quedando el segundo maquinista para trabajar solo en la estuchadora, mientras que el palletizador se encargará del final de línea.
8. Distribuidos de esta manera, se comienza a armar una secuencia de trabajo, sin hacer cambios en la secuencia de las tareas, estimando la duración de las mismas en las observaciones realizadas.
9. Con el listado de tareas, su duración y secuencia, se realiza el CPM de la limpieza. Los caminos críticos resultantes se pueden observar en el anexo 11.5

Análisis CPM de Limpieza Línea X. La duración del camino crítico totaliza 11,6 horas desde que se detiene la máquina hasta el arranque.

10. Analizando el camino crítico, queda claro que las tareas que más repercuten en la duración de la limpieza, con las hipótesis antes descritas, son las maniobras de desbloqueo, que como ya se mencionó, insume 180 minutos en promedio. Durante el período de desbloqueo solo trabaja el maquinista, quedando siempre 2 miembros del equipo sin trabajar.
11. Establecido claramente el bloqueo conjunto de todas las máquinas como el limitante de la limpieza, se redefine la secuencia de los mismos, independizándolos por cada máquina.
12. Con esta nueva secuencia se redefine el CPM y se analizan los caminos críticos. En este escenario, la duración de la limpieza pasa de 11,6 horas a 10,5 horas con los bloqueos independientes.
13. En esta nueva hipótesis, queda en el camino crítico la limpieza de la estuchadora. Se analiza la misma y se decide.
14. El lavado COP de las piezas lo realice el palletizador con ayuda del tercero, mientras el segundo maquinista realiza la limpieza OPC.
15. Con esta última modificación, se logra bajar desde 10,5 horas a 10 horas la duración total de la parada.
16. El último análisis del CPM, determina que el camino crítico queda determinado por el lavado de la envasadora. Para reducirlo sería necesario comprar un set de moldes (64 piezas) que fue descartado por el elevado costo del mismo.
17. Se define este último CPM como la secuencia de tareas a implementar.

7.3 PREMISAS PARA LA SELECCIÓN DE SISTEMA DE LAVADO

La Línea X es una envasadora de pasta de caldo, y como tal, gran parte de la suciedad a remover está compuesta en mayor medida por una mezcla de grasa animal, sal, grasa de máquina y aceites. Este tipo de suciedad requiere para la limpieza OPC de un agente detergente de alto poder desengrasante y de calor para derretir las grasas. Además, se requiere la utilización de utensilios que sean absorbentes a fin de retirar la suciedad retirándola con paños en los que quede impregnada la misma. Esto es clave a la hora de seleccionar elementos de limpieza, ya que todo elemento que se utilice en la envasadora debe ser resistente al desgarro para poder realizar fricción en húmedo y debe ser absorbente.

La envasadora está preparada con puntos en el sistema de inyección con bandejas fijas y removibles, provistas de desagües para verter soluciones

limpiantes sin riesgo a humedecer mecanismos que puedan corroerse con el agua. Con el correr de los años la envasadora fue perdiendo parte de estas bandejas, principalmente debido a la incomodidad de uso de las bandejas removibles. Actualmente, al verter agua se debe contener la misma para evitar que fluya hacia mecanismos vitales de la máquina. Esto limita en gran medida el uso del agua en la limpieza OPC.

En cuanto a la limpieza COP, ésta se realiza en no más de 50 piezas de la máquina, sin contar con los elementos de fijación y los moldes. Teniendo en cuenta que estas 50 piezas provenientes de dos máquinas complejas distintas, la envasadora y la estuchadora, se puede considerar que el volumen de piezas es pequeño. Individualmente, las piezas del sistema de inyección, que representan 30 de las 50 piezas, abarcan dimensiones desde 15 cm hasta 1,60 m con una media de 50 cm, con pesos desde los 0,3 kg de hasta los 25 kg. Son en su mayoría piezas robustas, de formas cilíndricas con pocas aristas.

7.4 SEGUNDO ANÁLISIS: SOPAS – LÍNEA Y

Vale recordar que el objetivo principal del análisis de esta línea es el asegurar que se cumplan las condiciones estándares de limpieza, debido al cambio de ley de Alérgenos, evitando aumentar el tiempo necesario para ejecutar estas tareas, dentro de condiciones más exigentes.

Al comenzar a trabajar con la Línea X, se eligió dicha máquina como modelo para hacer un análisis exhaustivo a fin de que sirviera de hipótesis a la hora de analizar las demás máquinas.

Como se mencionó en la presentación del trabajo, los hallazgos realizados en la Línea X de caldos, se corroboraron como repetitivos en la Línea Y, luego de las primeras entrevistas con los operadores. Esto nos permitió comenzar el trabajo apuntando a buscar las diferencias específicas entre las líneas, debido a las distintas tecnologías de envase empleadas.

Surgieron dos diferencias sustanciales que se estudiaron con atención

1. La posibilidad de contaminación cruzada de productos, debido a la volatilidad del semielaborado que se envasa en cada máquina, principal efecto a atacar debido al cambio del código alimentario referido a los alérgenos.
2. las diferencias mecánicas específicas de las máquinas
 - la envasadora Y tiene muchas piezas iguales que requiere gran detalle de lavado y tiempo de remojo, principalmente por la dificultad de limpiar

por el tamaño reducido de las cavidades sanitarias. Esto ocurre principalmente porque no se remueve la suciedad gruesa antes de poner las piezas en remojo.

- Como tiene tantas piezas para lavar, y estas son livianas y relativamente frágiles, los operadores eligen utilizar un pallet de madera con un cartón encima para apoyar las piezas tanto para llevarlas a lavar como para dejarlas secar, y por último llevar a la máquina. Esta práctica no es higiénica, además de requerir un mayor manipuleo de las piezas, ya que para moverlas, se debe depositar o levantar desde el nivel del suelo.
- Todas las superficies que toman contacto con el semielaborado requieren de sanitización post lavado, que ocupa tiempo en sanitizar, esperar 10 minutos, enjuagar y secar. A veces, para evitar el enjuague se mezclan en partes iguales agua y alcohol etílico, y se disuelve al 1% el sanitizante, pero esto afecta a gomas, plásticos y sellos de goma por el secado que provoca el alcohol sobre las superficies, con pérdida de funcionamiento en algunos casos, como el de los sellos de goma.
- En las líneas de sopas es frecuente como método de limpieza diaria el uso de sopletes neumáticos. Este uso genera una nube de suciedad que finalmente se posa en otra parte o sistema e inclusive otra línea de envasado. Esto hace que al momento de lavar se encuentre suciedad impregnada en partes de la máquina que no necesariamente se ensuciarían sin este depósito forzado. Además, el soplado suele meter la suciedad en hendiduras y sellos, provocando un desgaste forzado en partes móviles por acumulación de suciedad abrasiva (alto porcentaje de sal en el semielaborado).

7.4.1 Premisas para la Selección de sistema de Lavado

La Línea Y es una envasadora de alimento en polvo, y como tal, las GMP sugieren que en este tipo de máquinas, siempre que se pueda, se debe optar por la limpieza en seco o en su defecto, verter la menor cantidad de agua posible. Los polvos que se envasan están en su mayoría compuestos por sal, glutamato monosódico, trigo, almidón, aceites y vegetales. Estos componentes suelen absorber humedad y formar aglutinamientos de polvos en recovecos donde la velocidad con la que el producto toca la superficie es reducida.

En cuanto a la limpieza COP, ésta se realiza en aproximadamente 300 piezas de la máquina, sin contar con los elementos de fijación. La mayor parte de estas piezas son iguales, por ejemplo las boquillas de dosificación o los cangilones. Son en su mayoría piezas livianas, de alta relación entre volumen vs peso. Las dimensiones más frecuentes oscilan desde 10 cm hasta 70 cm,

con una media de 25 cm, son piezas difíciles de apilar, y pesan entre 0,3 kg hasta los 5 kg. Las piezas son delicadas en su mayoría, y requiere de cuidados extras para evitar afectar los mecanismos internos, sobre todo en las boquillas de dosificación.

8 PROPUESTA DE MEJORA

Las acciones propuestas se van a separar en dos segmentos. Uno es el de llevar las limpiezas al cumplimiento de las nuevas condiciones estándares de higiene exigidas, y el otro es el de reducir el tiempo que requiere alcanzar dichos estándares.

8.1 CONDICIONES BÁSICAS

Primeramente se establecen las condiciones básicas que deben cumplir las limpiezas, en ambas líneas, para las mismas cumplan con el objetivo de sanitizado y desinfección que asegura la calidad final de los alimentos envasados.

Para determinar estos parámetros, se utilizan nuevamente los 4 factores del Diagrama de Sinner, que es la única técnica que nos permite asegurar de manera práctica, conjugando los medios para que las limpiezas sean efectivas.

Esta condición es necesaria para luego encarar el objetivo de reducción de tiempos.

Cabe aclarar que las condiciones básicas son acciones que afectan en algunos factores a la ejecución de todas las limpiezas de planta.

8.1.1 Temperatura

A fin de garantizar la fusión de todas las grasas presentes en la suciedad, sin provocar otro cambio químico en la misma, se recomienda un rango de trabajo de 60 – 65°C. El consumo de agua consumida dependerá del método de lavado COP que se utilizará, y con ello, el volumen de líquido a calentar. Este aumento de temperatura implica una serie de mejoras y cambios en las instalaciones existentes.

Se analizaron diferentes alternativas para lograr obtener el caudal necesario a las temperaturas previstas.

Alternativa “Mejora local”: se estudió la instalación de un calentador de agua humotubular a gas natural, ubicado en la terraza de la planta que reemplazaría los termotanques existentes. Se realizó un proyecto de ingeniería que resultó en una inversión de \$320K UM_{CS}.

Alternativa “Integración”: dentro del plan de mejora de planta tendiente a integrar las 3 unidades operativas, Comidas Saludables, HM y DS, se decidió ejecutar una línea de vapor que integra las tres operaciones con una sola sala de máquinas. Dentro de esta mejora, el tendido de la derivación al lavadero resultó de \$701K UM_{CS}.

Por razones de seguridad e higiene del trabajo, aprovechamiento energético más eficiente, menor costo de mantenimiento y mayor tiempo de vida útil, se optó por extender la línea de vapor.

8.1.2 Acción química:

Se propone reemplazar los detergentes actuales SUMA D1 y SU 121 por Shureclean Plus, de Johnson Diversey, al 2%. Este detergente líquido neutro, concentrado y de alta espuma, diseñado para uso general en la Industria Alimentaria tiene la ventaja de no afectar partes de metales blandos, como aluminio y bronce. Se han realizando pruebas para comprobar la inocuidad en las piezas de las máquinas y ha sido aprobado por Seguridad (SHE) y Calidad (QA). Se recomienda instalar dilutores para fijar el correcto consumo y dilución segura del detergente. Esta modificación aumenta en \$3K UM_{CS} el costo mensual.

El método de aplicación recomendado es por aspersión, previa remoción de la suciedad más gruesa. Se deberá dejar actuar el detergente por 10 – 15 minutos antes de proceder a la acción mecánica. Este método busca verter la menor cantidad de agua posible en las máquinas para realizar las limpiezas, a fin de alinearse con el Manual de GMP para Plantas de Alimentos Secos, que predica evitar la humedad en la planta⁶.

En las líneas de Caldos se recomienda sanitizar las superficies antes de armar la máquina, a fin de garantizar una correcta higiene. Esto no está contemplado en procedimientos, ni se tiene una directiva al respecto desde Calidad, pero debido al diseño no higiénico de las máquinas se recomienda hacerlo. Esta acción significa \$0,8K UM_{CS} mensuales.

8.1.3 Acción Mecánica

A fin de evitar contaminaciones por partículas o microorganismos en las superficies a lavar, los paños a ser utilizados no deben ser rasgados y deben desecharse luego de la limpieza. Esta acción no tiene cambios de costos.

⁶ Por temas de confidencialidad no es posible compartir este documento en el presente trabajo.

Para la Línea X se recomienda la siguiente secuencia:

- › Vaciado de producto en tolva.
- › Desarme.
- › Remoción de suciedad gruesa mediante espátulas y papel común en partes sanitarias, cepillos de cerdas suaves en partes con polvillo suelto sin producto (sistema de papel, sistema de tolva de estuches, etc), y remoción mediante papel común de otras suciedades gruesas húmedas (grasas, aceites, etc).
- › Aspersión de detergente sobre superficies a lavar, tanto en lavadero como in situ.
- › Remoción de suciedad con esponjas, paños, fibras abrasivas y cepillos de cerdas duras en superficies sanitarias y no sanitarias.
- › Enjuague bajo chorro de agua directo en Lavado COP, y mediante papel de bajo desprendimiento de pelusas humedecido con agua limpia en Lavado OPC.
- › Sanitización de superficies sanitarias.
- › Aprobación de Calidad.
- › Lubricación.
- › Reemplazo de partes desgastadas.
- › Secado con papel de bajo desprendimiento de pelusas.
- › Armado.
- › Permiso de arranque de Calidad.
- › Puesta en funcionamiento.

Para la Línea Y se recomienda:

- › Vaciado de producto en tolva.
- › Aspiración de suciedad gruesa, soplado de reservorios gruesos puntuales, aspiración de residuos de soplado.
- › Desarme.
- › Remoción con cepillo de cerdas suaves y duras, y aspiración.
- › Aspersión de detergente sobre superficies a lavar, tanto para Lavado COP como OPC.
- › Remoción de suciedad con esponjas, fibras y cepillos de cerdas duras en superficies sanitarias y no sanitarias.
- › Enjuague bajo chorro de agua directo en Lavado COP, y mediante papel de bajo desprendimiento de pelusas humedecido con agua limpia en Lavado OPC.
- › Sanitización de superficies sanitarias.
- › Aprobación de Calidad.
- › Lubricación.

- › Reemplazo de partes desgastadas.
- › Secado con papel de bajo desprendimiento de pelusas.
- › Armado.
- › Permiso de arranque de Calidad.
- › Puesta en funcionamiento.

Para la tolva superior de la Línea Y se debe aspirar antes de lavar para evitar formaciones de costras y reservorios de producto al humedecer. Esta acción es muy importante realizarla a conciencia, ya que si se logra realizar debidamente se podría evitar la limpieza húmeda por cambio de producto con diferente alérgeno.

Se procedió a cotizar en el mercado distintos tipos de aspiradoras industriales decidiéndose por la compra de 12 equipos que serán repuestos anualmente, representando un costo mensual de \$12,5K UM_{CS}

8.1.4 Tiempo

Para poder cumplir con los requisitos de estándares de Calidad requeridos, es necesario aumentar el tiempo disponible para hacer las limpiezas. Como el fin último de este trabajo es la reducción del mismo, luego de las condiciones básicas se propondrán acciones para reducir la duración de las limpiezas.

8.2 INSTALACIONES & ELEMENTOS DE TRABAJO

Las necesidades que aquí se buscan cubrir son aquellas que entorpecen en la ejecución de una limpieza higiénica y efectiva sin riesgos de seguridad ni calidad. Deben ser tomadas como condiciones básicas para una buena ejecución de limpieza.

8.2.1 Instalaciones

Para realizar correctamente las limpiezas, se requieren instalaciones adecuadas. El lavadero de planta baja se deberá destinar exclusivamente para la limpieza de máquinas y equipos de proceso. Se deberá proveer otro sector para las acciones referentes a limpiezas generales de planta. Además se debe proveer de un sector de guardado de máquinas de lavado y elementos de limpieza general, para no utilizar los lavaderos actuales como depósito de estos elementos.

Por otro lado, se deberá eliminar las entradas que tiene el lavadero actual, cerrarlas correctamente y proveer de una entrada única, que sólo acceda a la zona de lavado. Los accesos actuales no garantizan los requerimientos de

Seguridad (SHE). Una persona que se encuentra lavando en la batea más próxima a la puerta del envío de polvos puede mojar con agua caliente y detergente a una persona que esté transitando por ese camino. Además, al tener la puerta de acceso al Área de Elaboración Húmeda se desaprovecha todo el área que se encuentra entre la puerta y la mampara más próxima.

La propuesta es delimitar 2 zonas de lavado dentro del lavadero, una para lavado de piezas pequeñas y la segunda para equipos voluminosos. Para la zona de piezas pequeñas se deberán colocar en las bateas existentes rejillas de placa de acero inoxidable perforada en el fondo, para colocar en su interior las piezas a lavar. Se sugiere colocar bocas para colocar mangueras con pistolas de lavado, dejando una o dos canillas por batea para cargar agua en baldes o para realizar tareas que requieran las manos desocupadas, de manera de proveer agua con mayor presión para facilitar la limpieza y evitar ineficiencias calóricas por olvido de canillas abiertas.

Todas las superficies de lavado deberán contener una malla metálica para separar las piezas del fondo del contenedor, de modo que las piezas no estén en contacto con la suciedad que se acumule del lavado.

En el sector de lavado de equipos voluminosos se sugiere colocar otra boca de agua caliente entre la mampara y la pared, donde está el espacio de secado de equipos, para aumentar la capacidad de lavado instalada.

Además, es necesario alargar el carro de lavado de los moldes de la Línea X 10 cm de manera que quepan los moldes en su interior durante el remojo de los mismos y colocar una rejilla de placa perforada a 3 cm del fondo para evitar que los moldes tomen contacto con la suciedad depositada en el fondo durante el enjuague.

Todas estas modificaciones requieren una inversión total de \$ 35K UM_{CS}.

8.2.2 Herramientas

Si al momento de realizar la operación de limpieza el operador encuentra una dificultad en acceder a aquellas zonas donde debe limpiar se corre un riesgo de que por olvido, apuro o por restarle importancia se pueda pasar por alto una zona que luego puede representar un alto riesgo de calidad, poner en riesgo al consumidor y a la marca. Es por ello que el operador debe tener en toda limpieza todas las herramientas necesarias para desarmar y acceder a todos los puntos críticos de la máquina.

La falta de herramientas en la operación es un tema recurrente y no resuelto. Aún en los casos puntuales donde se ha decidido entregar un equipo de

herramientas por turno, de no ser por entregar además una caja de herramientas para guardarlas, se perdían irremediablemente. El motivo principal es la cultura propia de la operación, que ante una anomalía se tiende a solucionar el problema con una solución rápida, y se olvida la causa raíz. Esto es, si le falta una herramienta al operador, busca otra prestada, con permiso del responsable o no, y la devuelve, o no. No se pide el reemplazo de la herramienta, ni se soluciona lo que provocó la falta de la misma. Durante el día a día, estos tiempos de búsqueda de herramientas se diluyen en el turno, ya que muy pocas veces ocurre que se para una línea un tiempo considerable por falta de una herramienta. Esto de por sí dificulta identificar esta pérdida de manera correcta a fin de evaluar los beneficios vs costos de solucionar este problema.

Cuando ocurre una parada programada, este problema se acentúa por dos razones principales. Primero, porque al estar la máquina completamente detenida, se logra identificar mejor estos tiempos perdidos. Segundo, porque como generalmente se utilizan más herramientas que las que se utiliza en la operación debido al desarme. Entonces, como de por sí pierden tiempo buscando día a día las herramientas que necesitan, cuando además deben buscar herramientas que necesitan sólo una vez a la semana o al mes el tiempo perdido es exponencial.

La sugerencia al respecto es establecer un sistema de responsabilidad sobre un kit de herramientas con su propia caja por turno, con llaves para el primer maquinista y el segundo maquinista, y, en caso de pérdida, se dispondrá una sanción disciplinaria, para el maquinista o para ambos. Tres desventajas que tienen este método son el costo que implica comprar 3 kits por línea en vez de uno, que los armarios de las máquinas no resisten una apertura forzada para sustraer el contenido interior, y el tamaño de los mismos no alcanza para guardar 3 cajas de herramientas, y los abrigo de los operarios durante el invierno. Se debe evaluar un cambio de cerradura, un sistema de chequeo de los armarios en paradas prolongadas, y una ubicación para perchero de abrigo en la línea. Este método requiere una inversión superior al método actual de \$107,5K UM_{CS}.

Como segunda opción, se propone reponer las herramientas faltantes de cada línea, y disponer además de un kit de herramientas general de planta en un sector visible, tipo tablero eléctrico de jaula cerrada se, a fin de que en caso de que falten herramientas de una línea, el operario pueda avisar de la pérdida, pero además, pedir una herramienta prestada, a cambio de colocar su tarjeta de identificación dentro de la jaula. De esta manera, se asegura que ante una necesidad puntual se tengan herramientas disponibles, sin tener que pedir

prestado a otras líneas, y que a fin de turno estas herramientas serán devueltas, ya que sin la tarjeta no pueden fichar la salida del turno. Como en todo caso en que no se puede garantizar la autonomía de una operación, es necesario denominar un responsable con mayor jerarquía. Por ello, la responsabilidad por las herramientas dentro de este kit general será de los líderes de envasado, jefes directos de los maquinistas. Este método requiere una inversión sustancialmente menor de \$10,2K UM_{CS}. Es por esto que se recomienda esta última alternativa.

8.2.3 Capacitación

A fin de asegurar la efectividad de la limpieza es imprescindible capacitar a todos los operadores involucrados en tareas de limpieza, incluyendo los mecánicos, independientemente de la tarea que debe realizar. Los temas claves a capacitar son GMP, Alérgenos y contaminación cruzada, Diagrama de Sinner, importancia, uso y diferencias entre detergentes y sanitizantes, Procedimiento de Identificación y Bloqueo de Fuentes de Energía, Elementos de Protección Personal utilizados en tareas de Manipulación de Piezas, Inspección, Lubricación y Limpiezas.

Consultado con Recursos Humanos, se decidió aumentar en 60 hs de capacitación mensuales para implementar estas acciones y mantenerlas en el tiempo. Esto representa un mayor costo de \$13K UM_{CS} mensuales.

Los mayores costos mensuales representan un total de \$29,3K UM_{CS}. Por otro lado, las inversiones requeridas representan un total de \$746,2K UM_{CS}.

8.3 ACCIONES DE REDUCCIÓN DE TIEMPO - LÍNEA X

Una vez determinado el nivel requerido de limpieza e higiene, es necesario revisar las acciones factibles de realizar para ordenar las limpiezas sin requerir de inversión sustanciales, a fin de detectar verdaderas áreas de mejoras. Una vez agotadas estas instancias, se procede a proponer las acciones que requerirán inversiones.

8.3.1 Organización y Acciones sin inversiones sustanciales

1. Las limpiezas se deben fijar con anticipación y ser comunicadas. Al comienzo de cada semana, se sugiere colocar un plan de producción general e indicar las horas estimadas en las que deberían arrancar las limpiezas, por lo menos de forma estimadas o indicar en qué turno deberían realizarse, de manera que se pueda consultar de antemano la disponibilidad del lavadero y los carros de limpieza

2. Se recomienda realizar la reunión de Mantenimiento Autónomo, reunión que actualmente se realiza, 2 días antes de la limpieza programada. En esta reunión deben hablarse las acciones que se van a realizar en la siguiente limpieza, tanto los mecánicos, los operadores como otras áreas de soporte. Se sugiere 2 días de anticipación para permitir al operador que asiste a la reunión comunicar a los 3 turnos de lo que se va a realizar y recibir un feedback de los otros operadores que no estuvieron presentes en la reunión por si hay que reorganizar algo. Además se sugiere que estas acciones se anoten en un rotafolio durante la reunión, y ubicar el mismo en la línea al momento de realizar la limpieza, para mayor coordinación. Esta acción no es necesaria que se realice en la reunión, puede hacerse a pie de máquina entre el primer maquinista y el mecánico referente 2 días antes, pero se sugiere establecer una instancia formal, la reunión de MA, para establecer la metodología hasta que se torne costumbre.
3. Se deben realizar 3 checklist de elementos de limpiezas y repuestos a utilizar durante las limpiezas. Esto es, un checklist para cada tipo de limpieza: la semanal, la quincenal y la mensual. El tipo de limpieza a realizar se deberá aclarar en el rotafolio durante la reunión. Según el correspondiente checklist, será responsabilidad del primer maquinista del turno anterior al arranque programado de la limpieza dejar todos los elementos preparados. En el caso de que no pueda conseguirlos, deberá informar al maquinista del turno entrante sobre los motivos que impiden tener todos los elementos. En el caso de las herramientas es factible dejar un listado de las herramientas requeridas para chequear antes de comenzar la limpieza. Con esta información se darán elementos suficientes al maquinista responsable de realizar la limpieza para evaluar los riesgos que implican arrancar la limpieza, y en todo caso, juzgar atrasar el comienzo de la misma antes de parar la producción.
4. El maquinista responsable de la limpieza deberá chequear el espacio en el lavadero y la provisión de agua caliente, antes de parar la producción.
5. Se debe establecer como norma para arrancar la limpieza que se termine de pasar los 3 carros del último batch antes de comenzar la limpieza, y envasar toda la pasta posible hasta que quede únicamente pasta en la tolva superior y en el sistema de inyección. Para ello es necesario el involucramiento del tolvero en la planeación de la limpieza.
6. Se deberá colocar una tabla visible en la que se indique el tiempo de fabricación y reposo de cada variedad de pasta, para establecer con cuánta anticipación se debe comenzar a fabricar pasta para el

arranque. Luego, se debe colocar un cronometro o reloj con alarma seteado para marcar el punto de No Retorno de Fabricación (Ilustración 5), para dar aviso al tovero que debe bajar a la Línea X, pedirle al primer maquinista que realice una rápida evaluación sobre la marcha de la limpieza, y luego confirmar el inicio de la fabricación del batch de arranque post limpieza.



Ilustración 5

7. Se debe establecer una doble inspección de parte de Calidad, una cuando se termina todo el lavado COP y OPC, para que el analista revise el nivel de higiene de los lavados, permita continuar con el armado, y por último, antes de arrancar la producción, el analista debe constatar que el estado de armado e higiene es apto para envasar productos sin riesgos de calidad. Para ello, antes de parar la producción el maquinista debe dar aviso al analista de que comienza la misma.
8. Se debe coordinar con almacén la preparación del kit básico de repuestos necesarios para la limpieza semanal, de modo de evitar el tiempo de espera excesivo en el almacén hasta armar el pedido y reducir los errores en estos repuestos críticos
9. Los operadores deben coordinarse para no tomarse francos compensatorios durante el día de limpieza. En todo caso, es preferible correr la limpieza un día, antes que trabajar con menos operadores.
10. Se debe establecer un kit de piezas críticas a reemplazar en caso de desgaste, por ejemplo: una boquilla lista para colocar, una cucharita plegadora nivelada, un molde completo. Estas piezas se deben incluir en el checklist de limpieza semanal, pero deben ser devueltas al almacén en caso de no ser utilizadas, para no generar un costo extra en caso de pérdida del repuesto. Este tratamiento es justificado por el valor de estos repuestos y por el tiempo de preparación que requieren antes de realizar el recambio.
11. Se deben realizar marcas en las piezas a desarmar de colores en aquellas partes no sanitarias para ayudar en el armado de las piezas

- post lavado. En el caso de partes sanitarias metálicas se pueden establecer marcas como números o puntos realizados con punzones, de tal manera que sean visibles desde la posición de trabajo del operador que las manipule. Para realizar estas demarcaciones será necesario ejecutarlas en tiempo de máquina parada durante una limpieza, por lo que esta acción será un buen puntapié inicial para la planeación de la limpieza en la reunión de MA.
12. Utilizar el mismo rotafolio que se utiliza en la planeación para registrar las condiciones subestándares que requieren de la generación de tarjetas rojas de Mantenimiento Planeado. Una vez que arranque la línea, se procederá a registrar estas condiciones en tarjetas.
 13. A partir del CPM de 4 operadores se debe separar el listado de tareas a realizar por cada operador y establecer la responsabilidad de cada sector y tarea a ser ejecutada durante la limpieza. En el caso de que las limpiezas duren más de un turno cada operador debe explicar a su par del turno entrante sobre el avance de las tareas que son su responsabilidad. Antes de retirarse el primer maquinista debe recorrer junto con su par toda la línea para verificar el estado de avance de todas las máquinas de manera macro.
 14. Se sugiere tomar fotos de cada sector crítico en un estado considerado limpio según criterio de Calidad, luego armar un anillado de fotos o impresiones plastificadas por máquina con este estándar visual de manera que pueda ser consultado durante la limpieza ante dudas de si el sector está a nivel de aprobación antes de pedir la aprobación de Calidad. Inclusive en estas fotos pueden colocarse anotaciones respecto de los elementos de limpieza a utilizar y si se sanitizan o no. Esto es clave en las máquinas a ser lavadas por el Palletizador, de manera que pueda tener una guía rápida de cómo se limpia cada parte. Hay que tener en cuenta que este operador no tiene ningún desarme que realizar en toda la limpieza, por lo que todas sus tareas están relacionadas con el lavado OPC, y hay que tratar de proveer todas las herramientas para que pueda realizar sus tareas con autonomía desde la primera limpieza.
 15. Se debe reorganizar las instrucciones de las tareas de limpieza, actualizarlas con fotos y ayudas visuales, ordenarlas por máquinas, y plastificarlas, para que puedan ser consultadas durante la limpieza, aun con las manos mojadas.
 16. Realizar una capacitación puntual por operador para explicar cómo debe ejecutar las tareas de las que es responsable. Esta capacitación puede realizarse en línea, en el turno de trabajo durante la semana previa a rotar al turno de limpieza, un operador por día. Establecer una

frecuencia de revisión de conocimientos para garantizar la efectividad de la capacitación, con una frecuencia no mayor a 2 meses durante la temporada alta, para asegurar la capacitación de los temporarios. La extensión de la capacitación estará dada por las tareas que el operador deberá realizar.

17. Establecer una frecuencia mensual de limpiezas con rotación de tareas entre el primer maquinista y el segundo maquinista, de manera de asegurar el conocimiento del segundo maquinista sobre la envasadora y permitir la inspección profunda del primer maquinista en la estuchadora.

8.3.2 Acciones con inversiones asociadas

A continuación se listan los elementos y acciones recomendadas que requieren una inversión económica para reducir los tiempos de limpieza de la Línea X

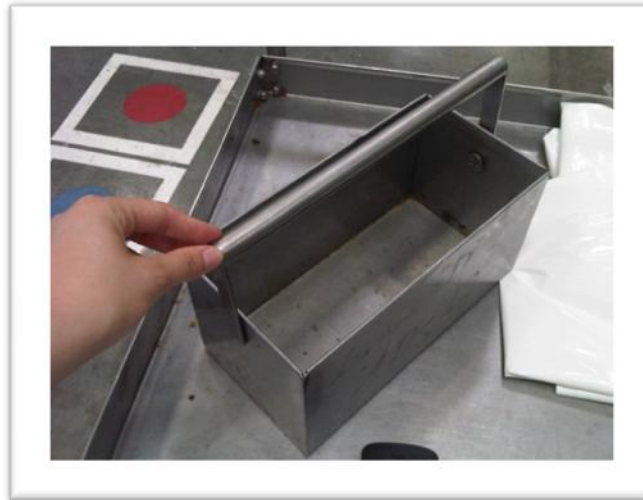
1. Se deben colocar sistemas de bloqueos independientes en cada máquina perteneciente a la línea de manera de poder separar la dependencia de toda la línea a las maniobras realizadas en la envasadora con energía. Para realizar esta separación es necesario bloquear las fuentes de energía de los motores principales de cada máquina y modificar la programación de los comandos y señales que emite la envasadora para comandar el funcionamiento de las demás máquinas de las líneas. Tiempo necesario de máquina parada: 1 semana. Inversión asociada: \$128,4K UM_{CS}.
2. Para permitir que el lavado COP de las piezas de la estuchadora lo realice el palletizador, es necesario otro carro de despiece para separar en el lavadero las piezas de cada máquina, además de permitir devolver las piezas de la máquina que se comience a armar primero. Al tener dos carros de despiece en los que se pueden lavar las piezas, sin necesidad de utilizar las bateas instaladas, permite realizar la limpieza con comodidad independientemente si en el lavadero se están realizando otras limpiezas. El nuevo carro de despiece debe tener una superficie libre de trabajo de 1.65 m x 0,65 m de manera que se puedan colocar las hélices en el interior del mismo para lavar, y que entre un molde de forma transversal para utilizar el carro como mesa de inspección y reparación de los moldes en línea, sin necesidad de llevarlos al taller a revisar o de realizar la inspección en el lavadero, lejos de las herramientas y repuestos. Esta inversión no requiere tiempo de línea parada, y tiene un costo de \$27,1K UM_{CS}.

3. Para preservar los tornillos y piezas pequeñas de los desarmes se recomienda comprar 2 cajas pequeñas de acero inoxidable con manija, una para la estuchadora y otra para la envasadora, e identificarlas con los nombres de las máquinas, para evitar confusiones (Ilustración 6).

Inversión
requerida:
UM_{CS}..

Ilustración 6

\$2,24K



4. A fin de utilizar el sistema de drenajes propio de la máquina se recomienda el diseño y fabricación de una bandeja de drenaje como la original de la envasadora, pero más corta y que impida el arranque de la máquina con la bandeja adentro (como solía pasar con la original). Esto permitirá realizar la limpieza del sistema de inyección con mayor ahínco, utilizando fibras abrasivas y esponjas en vez de paños suaves, debido a la necesidad de evitar la filtración de agua de lavado en partes claves de la máquina, como ser el sistema de cadenas de avance de los moldes, ubicadas debajo del sistema de inyección, Junto con este drenaje es necesario adecuar el que se encuentra fijo en la máquina de manera que pueda juntarse el agua sucia en baldes ubicados debajo de la máquina y evitar ensuciar el suelo. Inversión asociada: \$3,15K UM_{CS}

El monto del total de inversiones asociadas a la reducción de tiempo de parada en la Línea X suma \$160,9K UM_{CS}.

8.4 ACCIONES DE REDUCCIÓN DE TIEMPO - LÍNEA Y

La Línea Y, además de las buenas prácticas propuestas en la Línea X que se pueden replicar, requiere una mención respecto al tipo de tecnología y de limpieza a realizar, ya que se puede aplicar otras soluciones que permitirá

tener en cuenta estas diferencias al momento de replicar las mejoras en las demás líneas.

1. Para la remoción de la suciedad en las piezas de la Línea Y se recomienda cambiar el sistema de lavado COP que se realiza actualmente colocando en remojo todas las piezas por la aplicación de espuma detergente. El detergente recomendado para reemplazar el Suma Dish, el Shureclean Plus, es espumable en la misma concentración que se utiliza para la aplicación por aspersion, mediante el uso de una válvula mezcladora de aire comprimido con la solución provista por los dilutores. La espuma se adhiere a las superficies a lavar, independientemente de la forma o tamaño siempre y cuando tengan la superficie expuesta, y mantiene un contacto íntimo de mayor tiempo en todos los espacios. Este contacto afloja la suciedad de todas las aristas internas y requiere un menor tiempo de cepillado por pieza. Además, al evitar el remojo de varias piezas se pueden ahorrar hasta 600 lt de agua en el lavado de estas piezas. Como el agua es un recurso de valor conocido, no se aclarará el valor de la misma en UM_{CS} a fin de preservar la confidencialidad del valor de la unidad. La espuma tiene la particularidad de que requiere estar lo suficientemente seca como para no escurrirse de la superficie de contacto, pero no debe secarse totalmente porque en ese caso, tal como ocurre con cualquier detergente, al quedarse sin el medio acuoso, se adhiere el detergente combinado con la suciedad secuestrada a la superficie que se quiere lavar. Por esto último es necesario dejar reposar entre 10 y 15 minutos luego de aplicada la espuma, luego cepillar y enjuagar. Esta necesidad hace que las dos personas destinadas al lavado COP durante la limpieza trabajen en serie, a diferencia de trabajar en paralelo como se realizaba en la situación actual. Las tareas las realizarían en la siguiente secuencia: operador 1 realiza en pre-enjuague y espuma las piezas, operador 2 cepilla, enjuaga y sanitiza las piezas. Inversión asociada: \$1,7K UM_{CS}.
2. Para el transporte de las piezas se recomienda el uso de 3 carros móviles de 4 bandejas de acero inoxidable de 0,75 m x 0,65m cada una. Dos de los carros se utilizarán para el desarme asociado en la envasadora y un tercero para la estuchadora. Estos carros deben ser de diseño higiénicos y poseer perforaciones para permitir la higiene y el secado rápido, para poder llevar las piezas sucias al lavadero, descargar los carros, espumarlos, enjuagarlos y disponerlos para llevar las piezas limpias a la línea. La ventaja de utilizar estos carros de mayor altura es que se concentran las piezas en menor superficie, pero

- sin amontonarlas y no ocupan gran espacio dentro del lavadero al ser usados. Inversión asociada: \$31,9K UM_{CS}
3. Se recomienda el mismo tipo de caja para tornillos que el utilizado en la Línea X. Inversión requerida: \$ 2,24K UM_{CS}
 4. Para secar las piezas se recomienda colocar una pistola de aire comprimido dentro del lavadero donde al no haber polución se evita la contaminación cruzada. Inversión asociada: \$0,6K UM_{CS}.
 5. Para reducir el tiempo asociado al sanitizado de las partes de la envasadora, se sugiere cambiar el sanitizante actual por un sanitizante a base de alcohol propílico. La ventaja de este sanitizante es que no requiere los 10 minutos de espera para actuar, no requiere enjuague y se evapora a temperatura ambiente, por lo que el tiempo de secado se reduce drásticamente. Se utiliza puro, sin necesidad de diluir. Este sanitizante tiene un costo de un 20% superior al sanitizante actual a igualdad de uso, pero permite reducir en 30 minutos el sanitizado. Este uso encarece la limpieza en \$5,7 UM_{CS} por limpieza, pero permite ganar un tiempo de carga equivalente a 942 UM_{CS}. por cada limpieza.

8.5 JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA DE LAS PROPUESTAS

8.5.1 Condiciones básicas

Si bien el cumplimiento de las condiciones básicas son una condición inherente a las buenas prácticas de manufactura a las que Good Food impone a la planta de Comidas Saludables, se presentan las justificativas económicas que soportan la implementación de las medidas propuestas.

8.5.2 Ahorro por Contención de Aumento de Duración por Cambio de Legislación

El cambio de legislación de Alérgenos trae como consecuencia una severidad en las condiciones de limpieza de planta. De no mediar una estrategia de contención basada en las medidas propuestas, se entiende que se tendrían al menos una pérdida de eficiencia del 3% debido al aumento de los retrabajos de limpieza por no cumplir con el nuevo estándar requerido. Experiencias de implementación de este tipo de norma en otros países, planeadas con mayor tiempo, indican valores superiores a este porcentaje. Es por ello que se adopta este valor como una posición conservadora.

8.5.3 Ahorro por Contención de Pérdidas por Cambio de Organización de Calidad

Todo cambio estructural de Gestión de Calidad trae aparejado un período de transición donde las no conformidades aumentan. Experiencias recientes en otras plantas de la corporación traen asociado una pérdida de al menos 2% en la eficiencia operativa. Nuevamente este valor es conservador.

8.5.4 Mayor Costo Vs Ahorros

En el capítulo 6.1.2 se calculó el costo horario de cada hora de planta cargada que resultaba en \$33K UM_{CS}.

En el capítulo 8.2 se calculó el aumento mensual de costos debido a los cambios operativos propuestos para alcanzar las condiciones básicas de limpieza que suman \$36K UM_{CS}.

En el mismo capítulo se calculó el monto de inversiones para dotar a la planta con las condiciones necesarias para lograr dicho estándar, que suman \$746,2K UM_{CS}.

El efecto combinado de las pérdidas de eficiencia resultan en 29 horas de producción, que a un valor de \$33K UM_{CS} totalizan \$961,9K UM_{CS} por mes. Con esto se demuestra que en un mes de reducción de los efectos de pérdidas de eficiencia basado en las medidas propuestas, se pagan las inversiones y los mayores costos.

8.5.4.1 Línea X

En el capítulo 6.1.2 se cuantificó el costo horario de la Línea X en \$3,9K UM_{CS}. El estudio del camino crítico realizado en el capítulo 7.2 totaliza 10 horas para las paradas mensuales de la línea, contra las duraciones que fluctuaban entre las 12 y 16 horas con eventos de hasta 18 horas. Se toma como promedio conservador una duración inicial de 13 horas, por lo cual se obtiene una reducción prevista de 3 horas mensuales. Aplicando esta reducción a las paradas semanales se calcula un ahorro de 11 horas mensuales.

El ahorro previsto por la implementación de estos cambios es de \$42,9K UM_{CS} mensuales.

Las inversiones asociadas a estos cambios totalizan \$160,9K UM_{CS}, de acuerdo a lo detallado en el capítulo 8.3.2

En un cuatrimestre se repaga las inversiones requeridas.

8.5.4.2 Línea Y

En el capítulo 6.2.1 se cuantificó el costo horario de la Línea Y en \$1,9K UM_{CS}, que como ya se mencionó no es muy significativo. Los cambios propuestos quedan bajo el paraguas de contención de pérdidas de productividad indicadas en el punto 8.5.4.

Sin embargo, infiriendo los ahorros calculados para la Línea X, se supone un ahorro de 4 horas mensuales, entre limpiezas programadas y por cambio de producto. Esto totaliza un ahorro esperado de \$7,6K UM_{CS} mensuales vs las inversiones relacionadas por \$36,4K UM_{CS} (Capítulo 8.4).

En cinco meses se repagaría las inversiones propuestas.

9 CONCLUSIONES

El proyecto fue aprobado por la dirección industrial de Comidas Saludables, y se encuentra en proceso de ejecución.

Para lograr esta aprobación el proyecto fue presentado con el detalle de las ingenierías e inversiones asociadas que por razones de confidencialidad se omiten en este trabajo.

Los primeros chequeos fueron realizados ante el personal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente, que realizaron las correcciones necesarias para poder implementar los cambios sin riesgos para los operadores y el medio ambiente. La opinión de ellos fue determinante para la opción del sistema de calentamiento centralizado del agua de lavado. También, rechazaron el bloqueo individual de los motores de potencia de las distintas máquinas, mucho más económico y de menor tiempo de implementación que el adoptado, basado en el cambio del sistema de disociación de señales de control (12 V). Esto asegura que no existe posibilidad que cualquier dispositivo sea accionado en forma accidental desde ningún puesto en toda la línea.

Luego se presentó a Mantenimiento Planeado, quienes validaron las distintas alternativas presentadas, algunas de las cuales fueron rechazadas con base a las experiencias anteriores de implementación de procesos de mejora. Por ejemplo, la versión original de la propuesta incluía el uso de herramientas de ajuste neumático que teóricamente reducían el tiempo de ejecución de tareas en forma significativa, con baja inversión asociada. La experiencia de ellos fue que el uso de pistolas neumáticas trajo aparejado un aumento notable de las roturas de elementos de fijación por exceso de torque. Este riesgo imposibilitó el uso de estos dispositivos.

Inicialmente cuestionaron la utilización de los nuevos tensoactivos y sanitizantes hasta que se comprobó, mediante ensayos de uso intensivo, que no afectaban la integridad y duración de los distintos componentes de las máquinas.

Rechazaron la utilización de espuma en limpiezas OPC, por considerar que se aumentaba el riesgo de humedecer componentes de máquina que deben

permanecer sin contacto con agua (circuitos electrónicos, sistemas de transmisión oleodinámicos, etc.)

Una vez adecuado el proyecto a las exigencias de estos departamentos, se procedió a presentarlo a la Gerencia de Calidad, que tuvo una larga lista de observaciones, entre las que se destacan la determinación de la temperatura adecuada para realizar los lavados, y la pesquisa de mercado del medio mecánico más adecuado para reemplazar el paño absorbente utilizado en las limpiezas.

Con respecto a la temperatura del agua, la primera propuesta basada en el diagrama de Sinner, era utilizar el rango de 75°C a 85°C, no aceptado por la posible coagulación de proteínas y caramelización de azúcares. Se adoptó el rango de 60°C a 65°C.

La búsqueda de un medio mecánico capaz de sustituir satisfactoriamente al paño absorbente utilizado dio resultados negativos. Luego de realizar extensas pruebas in situ bajo la supervisión de QA, fue aceptada la propuesta de continuar utilizando el artículo propuesto. En concordancia con la objeción de este último, debido al rasgado de los paños de gran tamaño, se buscó una alternativa más pequeña del mismo material, reduciendo costo asociado al desecho del paño post limpieza. Se redujo el tamaño de 0,68 m x 0,8m a 0,38 m x 0,4 m.

Con el departamento de Recursos Humanos se trazaron los planes de implementación de las medidas propuestas.

Algunas de ellas que habían sido consensuadas con los departamentos anteriores y que agregaban valor para todos ellos, fueron rechazadas por RRHH.

La propuesta más polémica fue la de instalar un circuito cerrado de televisión en el área de Envasado. Esto permitiría monitorear las tareas online disminuyendo las posibilidades de accidentes, fallas de mantenimiento, desvíos de calidad, hurtos y sabotaje entre turnos. RRHH consideró la implementación de este sistema nociva para el ambiente laboral, puesto que los trabajadores se sentirían vigilados permanentemente. La imposibilidad de negociar esto con los delegados gremiales, eliminó esta propuesta.

Luego de la aprobación de RRHH se procedió a la implementación en planta.

La primera tarea fue coordinar in situ las limpiezas programadas, ordenando la ejecución de las mismas.

Durante esa etapa se logró vencer la resistencia de la mayor parte de los operadores, que querían mantener la práctica anterior. La renuencia más significativa se encontró en la división de tareas con su consecuente asignación de responsabilidades, versus la tarea conjunta con responsable colectivo.

La decisión de trabajar en horario normal con el personal del turno, limitó hasta anular el uso de horas extras, con la esperada reacción contraria de los operadores involucrados.

La anulación de los permisos de franco compensatorio en los días de limpiezas requirió un trabajo arduo con los Jefes de Turno, quienes tuvieron que negociar con los delegados gremiales para cumplir este requisito.

Luego se trabajó con el Almacén para el armado de los kits de repuestos para la Línea X y sus dos líneas mellizas.

Junto con el área de Ingeniería se estudiaron las inversiones más importantes como ser la línea de vapor, los bloqueos independientes y la adecuación del lavadero, tareas que se encuentran en proceso de implementación. Con Mantenimiento Planeado se procedió a realizar las demarcaciones de las partes de máquina de la Línea X, para facilitar su identificación y reducir los tiempos de armado. También se ejecutaron las inversiones menores (compra de la batea móvil, aspiradoras, herramientas, adecuación del carro de moldes, etc.).

9.1 MEDICIÓN DE RESULTADOS

Los primeros resultados fueron auspiciosos.

Faltando la implementación de las inversiones mayores, aumento de la temperatura de agua, bloqueos independientes y la adecuación del lavadero, se obtuvieron reducciones de 4 horas promedio en las limpiezas programadas de la Línea X.

Sin embargo este no fue el resultado más importante: se comprobó el aumento de productividad de la Línea X durante la operación, debido a la disminución muy importante del período de regulación (se bajó de 16 horas a 3 horas) para estabilizar la máquina, y se redujo el índice de roturas en un 5% durante los primeros 3 meses de implementación.

Debido a la confiabilidad lograda durante las paradas programadas, luego de transcurridos 6 meses del inicio de la implementación, fue posible negociar

una nueva limpieza programada intermedia de 3 horas. Esta práctica había sido sugerida tiempo atrás, basada en la experiencia de otras plantas como medio de mejorar la performance de la envasadora en operación.

La falta de control operativo sobre las limpiezas impedía esta implementación. Actualmente se logró con un aumento de 12 horas el tiempo de máquina parada pasar de una productividad de 0,36 Ton por hora a la actual de 0,46 Ton por hora. Este aumento de eficiencia no solo compensa el tiempo de carga perdido, sino que aumenta el output mensual en 52 Ton, lo que representa un incremento del 28%.

En la línea Y, la más observada por la dirección de planta debido al cambio de legislación de alérgenos, mostró resultados satisfactorios, manteniendo la duración de 16 horas, aún con el nuevo requisito de comprobación de ausencia de alérgeno por hisopado, tarea que insume 1 hora de análisis en laboratorio.

Estos resultados se lograron sin las inversiones asociadas que se encuentran en proceso de compra.

Los primeros resultados de eficiencia durante la operación, vislumbran situaciones de mejoras similares a las logradas en la Línea X.

10 PRÓXIMOS PASOS

Se debe dar seguimiento al cronograma de ejecución de las inversiones mayores para medir los resultados totales.

Mantener y reforzar las tareas de capacitación de los nuevos operadores, a fin de conservar los buenos resultados, aún con la alta rotación de personal temporario.

Los buenos resultados obtenidos, indican la necesidad de extender este análisis a la totalidad de las líneas de envasado de la planta, independientemente de la incidencia que posea cada línea, según el criterio de selección original.

Estudiar alternativas al sistema actual de control de ausencia de alérgeno, que mejore el uso del hisopado con posterior análisis en laboratorio, permita una reducción en tiempo y aumente la asertividad de los resultados.

EPÍLOGO.

Luego de más de un año de trabajo, siento que mi trabajo está incompleto.

Luego de reflexionar y indagar sobre este sentimiento, caí en la cuenta de que me pasa por tratarse de un caso real, que realicé en mi trabajo, que me llevó tantos días de buenas y malas y más que algunas noches de desvelo.

Eso es lo que utilicé para presentar mi trabajo final para graduarme de Ingeniera Industrial.

Seguramente si hubiera realizado un buen trabajo de investigación, sobre algún tema interesante, tal vez me hubiera lucido mas y estaría con la sensación de algo acabado.

Mi última prueba final superada.

No es así, si bien siento cierto orgullo por haber obtenido buenos resultados, comenzando a conocer los complicados caminos de la vida en la fábrica, sus personajes y caracteres y las dificultades para implementar algunas ideas que me parecen imbatible, veo que mi profesión dista mucho de presentar ideas tajantes, soluciones finales.

Tal vez la mejor respuesta me la dio mi jefe, un buen y exigente ingeniero, " ...Florenia, recién implementaste en una línea, te falta toda la planta y el año se acaba, no vas a cumplir con tu plan de trabajos..."

Difícil esta profesión donde nunca nada se concluye, donde siempre aparece un problema nuevo, un cambio de organización, prioridad o producto, cuando no un cambio de Ley y tantos otros obstáculos.

Gracias a Dios, me encanta...

Florenia A. Dell'Acqua.

Fátima, julio de 2011.

11 ANEXOS

11.1 ALTERNATIVAS DE LIMPIEZA

Para poder elegir qué tipo de limpieza es el que mejor atiende las necesidades de los equipos a ser limpiados, es necesario recorrer las opciones que hay disponibles para cubrir estas demandas.

A continuación se explicará brevemente las tecnologías disponibles en el mercado argentino.

11.1.1 Limpiezas CIP

Para todas las limpiezas CIP explicadas más abajo es necesario un rediseño de las máquinas para poder garantizar el flujo efectivo de las soluciones de limpiezas sin que el mismo afecte partes internas de los mecanismos sensibles al agua. Este tipo de solución se adopta principalmente cuando el grado de dificultad en el desarme o la posibilidad de acceder a toda la superficie a limpiar requiere mayor inversión que la que implica el diseño higiénico necesario y la adquisición y mantenimiento del equipo soporte de CIP. Ejemplo de equipos específicos necesarios son los picos de salida de la solución detergente, donde se debe utilizar picos especiales diseñados para proyectar el líquido en todas las superficies a lavar (Figura 3)

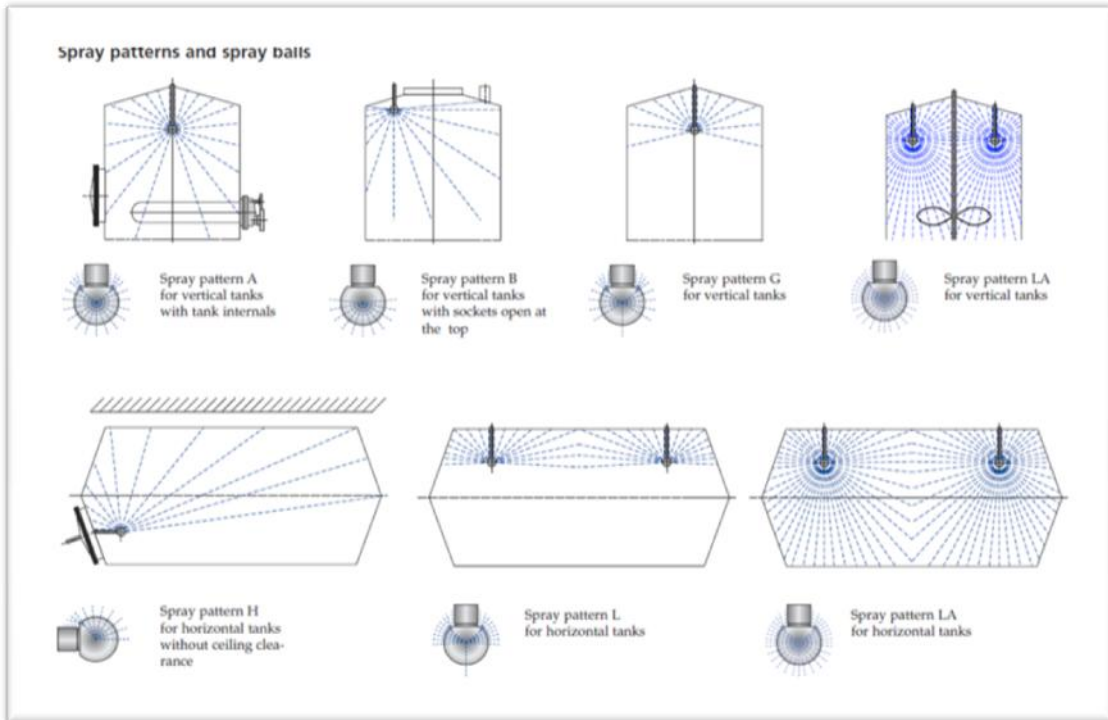


Figura 3

Este tipo de boquillas pueden ser dinámicas (Ilustración 7 izquierda) o estáticas (Ilustración 7 derecha). Las dinámicas son más efectivas que las estáticas (mayor número de Reynolds), pero tienen una vida útil inferior debido al desgaste provocado por la rotación.



Ilustración 7

11.1.1.1 Cip de Un Solo Uso

Este sistema tiene un solo tanque de solución detergente con la posibilidad de calentar la solución para aumentar la efectividad del detergente (Ilustración 8) :

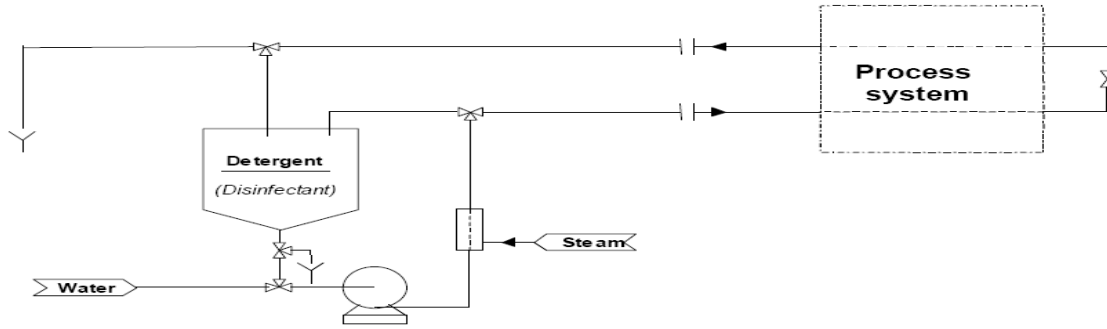


Ilustración 8

Ventajas:

- › Bajo costo de instalación y adquisición
- › Posibilidad de utilizar químicos ácidos o básicos con menor riesgo para los operadores

Desventajas:

- › Alto costo de funcionamiento
- › Alto consumo de energía (preparación y calentamiento en cada ciclo)
- › Químicos sólo se utilizan una vez
- › Tiempos de limpieza largos
- › Alto uso de mano de obra
- › Requiere secado vía aire insuflado a través del circuito
- › Requiere espacio para la ubicación del equipo y de guardado de los químicos

11.1.1.2 CIP de Un Solo Uso con Recuperación Parcial

Dos tanques de solución con posibilidad de calentamiento de solución (Ilustración 9)

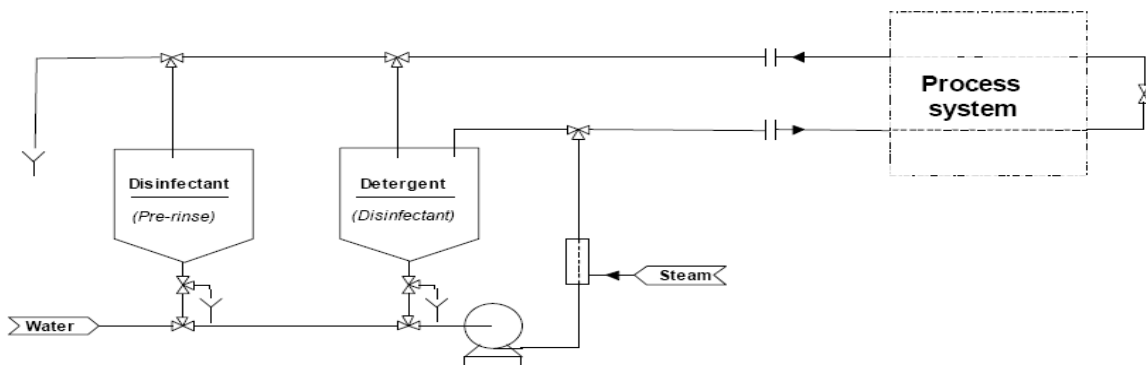


Ilustración 9

Ventajas:

- › Bajo costo de instalación y adquisición
- › Menor tiempo de preparación de la solución
- › Recupero de soluciones o de agua de prelavado
- › Posibilidad de utilizar químicos ácidos o básicos con menor riesgo para los operadores

Desventajas:

- › Alto costo de funcionamiento
- › Alto consumo de energía (preparación y calentamiento/semana)
- › Reutilización limitada de los químicos recuperados
- › Requiere secado vía aire insuflado a través del circuito
- › Requiere espacio para la ubicación del equipo y de guardado de los químicos

11.1.1.3 Cip Móvil

Un tanque montado en un carro móvil con una bomba de agua y mangueras para acoplarse al equipo a limpiar. (Ilustración 10)



Ilustración 10

Ventajas:

- › Bajo costo de instalación, mantenimiento y adquisición
- › No requiere de espacio físico para la ubicación del equipo
- › No requiere cañerías para la conducción del líquido
- › Posibilidad de utilizar químicos ácidos o básicos con menor riesgo para los operadores

Desventajas:

- › Alto consumo de energía (preparación y calentamiento con pérdidas entre la preparación de la solución y el uso en cada ciclo)

- › Químicos sólo se utilizan una vez
- › Tiempos de preparación y limpieza largos
- › Alto uso de mano de obra
- › No realiza la limpieza completa, se requiere pre-lavado y enjuague por separado
- › Requiere secado vía aire insuflado a través del circuito
- › Requiere espacio de guardado de los químicos
- › Capacidad de limpieza limitada por volumen efectivo de solución (Good Food, 2010).

11.1.1.4 *Cip “Seco”*

En industrias de alimentos secos se suele utilizar en algunos procesos limpiezas en seco, utilizando como “solución detergente” materias primas de bajo costo para arrastrar la suciedad de la superficie a limpiar.

Los materias que más comúnmente se utilizan como limpiantes son la sal, y en menor medida pan. Este método se utiliza mayormente en tuberías de proceso con transporte neumático para poder garantizar el movimiento del material con alta turbulencia y velocidad (mayor fricción). Esta tecnología está limitada por el tipo de suciedad a remover y sistema de funcionamiento normal del equipo.

11.1.2 Limpiezas COP

11.1.2.1 *Lavadoras Industriales Tipo Gabinete*

Estos equipos son recintos cerrados que cuentan con superficies caladas o enrejadas en las que se colocan las piezas a lavar, y poseen boquillas distribuidas para inyectar soluciones detergentes a presión. Este tipo de equipos son conocidos también como Lavadoras por Aspersión. Generalmente permiten realizar el prelavado, lavado y enjuague. Algunos ejemplos de lavadores industriales pueden verse en Ilustración 11 y en Ilustración 13.



Ilustración 11



Ilustración 12

Ventajas:

- › Permite lavar partes no CIP-eables (que no se pueden lavar mediante CIP)
- › Posibilidad de utilizar químicos ácidos o básicos con menor riesgo para los operadores
- › No requiere rediseño de máquina
- › Permite utilizar varios métodos de secado
- › Ideal para lavado de piezas similares
- › Puede ejecutar los tres pasos de la limpieza

Desventajas:

- › Alto consumo de energía (preparación y calentamiento en cada ciclo)
- › Químicos sólo se utilizan una vez
- › Tiempos de preparación largos
- › Alto uso de mano de obra (tiempo)
- › Requiere espacio de guardado de los químicos
- › Capacidad de limpieza limitada por espacio del gabinete
- › Requiere espacio para instalación y operación

- › Requiere elementos adicionales para sostén de las partes a lavar
- › Dependiendo de cómo se acomoden las piezas puede afectar la efectividad de la limpieza
- › Baja efectividad en piezas cóncavas profundas o piezas huecas largas
- › Baja efectividad en piezas con detalles finos
- › Baja efectividad en remoción de suciedad muy adherida a la superficie (acción mecánica mediante jets)

(Good Food, 2010)

(Sani-Matic Inc., 2009)

11.1.2.2 Tunel de Lavado

El túnel de lavado es una máquina que combina la practicidad de la lavadora industrial con un proceso continuo de lavado. Es utilizado en procesos continuos en los que se requiere una etapa de higienización, tales como embotelladoras o envasadoras de frutas frescas.

El túnel tiene una cinta transportadora que conduce las partes a lavar hacia el interior del gabinete de lavado, donde a medida que avanza la cinta va encontrando diferentes soluciones de lavado, enjuagues y sanitización, dependiendo de la tecnología disponible, inyectadas a presión mediante boquillas direccionadas hacia la cinta (Ilustración 13).

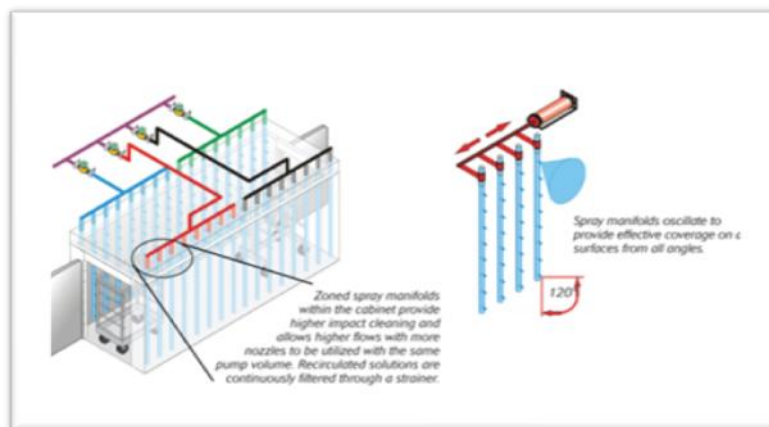


Ilustración 13

Se puede apreciar un ejemplo de túnel de lavado en Ilustración 14.

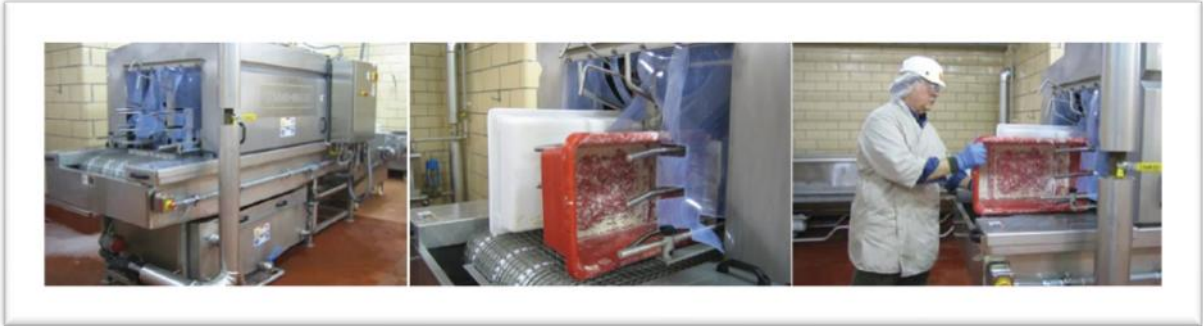


Ilustración 14

Ventajas:

- › Permite lavar partes no CIP-eables (que no se pueden lavar mediante CIP)
- › Moderados costos de instalación y mantenimiento
- › Posibilidad de utilizar químicos ácidos o básicos con menor riesgo para los operadores
- › No requiere rediseño de máquina a lavar
- › Ideal para frecuencias de lavado altas (restaurantes) o como parte de un proceso continuo (embotelladoras, lavado de frutas, etc)
- › Permite utilizar varios métodos de secado
- › Se puede realizar varias etapas de lavado, según longitud del túnel y velocidad de avance.
- › Tiempos de preparación moderados
- › Bajo esfuerzo para el operador

Desventajas:

- › Alto consumo de energía y agua (preparación y calentamiento en cada ciclo)
- › Químicos sólo se utilizan una vez
- › Capacidad de limpieza limitada por volumen de batea
- › Requiere espacio para instalación y operación
- › Requiere elementos adicionales para sostén de las partes a lavar (carros o bateas, según el sistema de avance)
- › Eficacia de limpieza depende de la forma de la pieza a lavar y posición dentro del túnel
- › Baja efectividad en piezas con detalles finos
- › Baja efectividad en remoción de suciedad muy adherida a la superficie (acción mecánica mediante jets)
- › Baja efectividad en piezas cóncavas profundas o piezas huecas largas

(Sani-Matic Inc., 2009)

11.1.2.3 Lavadoras Industriales por Inmersión

Estas máquinas son grandes recipientes que contienen la solución de limpieza, en la cual se sumergen las piezas a ser lavadas. Pueden ser automáticas, semi-automáticas o manuales. Este tipo de máquinas realizan la acción mecánica básicamente de dos maneras, mediante agitación de la solución o por ultrasonido.

11.1.2.3.1 Lavadoras Industriales por Inmersión y Agitación

Las lavadoras por agitación poseen un sistema de realimentación de la solución detergente que es inyectada hacia el interior del recipiente en ángulos y velocidades que garanticen una alta turbulencia, por ende, un alto número de Reynolds (Figura 4)

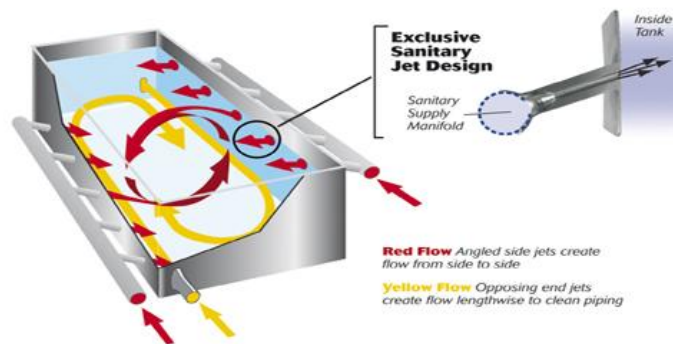


Figura 4

Algunos ejemplos de las lavadoras por agitación pueden verse en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**



Ilustración 15

Ventajas:

- › Permite lavar partes no CIP-eables (que no se pueden lavar mediante CIP)
- › Moderados costos de instalación y mantenimiento
- › Posibilidad de utilizar químicos ácidos o básicos con menor riesgo para los operadores
- › No requiere rediseño de máquina a lavar
- › Bajo esfuerzo para el operador
- › Permite utilizar varios métodos de secado
- › Puede reutilizarse la solución de limpieza en modelos manuales
- › Mayor contacto entre la solución de limpieza y la superficie a limpiar
- › Puede ejecutar los tres pasos de la limpieza, dependiendo del modelo

Desventajas:

- › Alto consumo de energía y agua (preparación y calentamiento en cada ciclo)
- › Químicos sólo se utilizan una vez en máquinas semi-automáticas y automáticas
- › Requieren químicos especiales (baja espuma)
- › Tiempos de preparación largos
- › Capacidad de limpieza limitada por volumen de batea
- › Requiere espacio para instalación y operación
- › Requiere elementos adicionales para sostén de las partes a lavar
- › Baja efectividad en piezas cóncavas profundas o piezas huecas largas (Sani-Matic Inc., 2009)

11.1.2.3.2 Lavadoras Industriales por Ultrasonido

Este tipo de lavadoras utiliza el fenómeno de cavitación que ocurre en las soluciones acuosas al ser sometidas a ondas de frecuencias ultrasónicas, entre 24 y 40 KHz. Al cavitarse la solución se producen pequeñas burbujas sobre la superficie a limpiar. El efecto físico de la cavitación, y acción mecánica realizada durante la limpieza, se divide en 4 fases (Ilustración 16). Durante la fase de depresión acústica (A), se crean en la solución diminutas burbujas que se agrandan mientras dura la fase. Cuando comienza la segunda fase de compresión (presión positiva), se ejerce presión sobre las burbujas recién formadas (B), comprimiéndolas y aumentando al temperatura del gas en el interior de las burbujas hasta que las mismas colapsan(C). Al colapsar las burbujas se expulsa gran cantidad de energía (D), que golpea la superficie a limpiar, realizando un “microbarrido”.

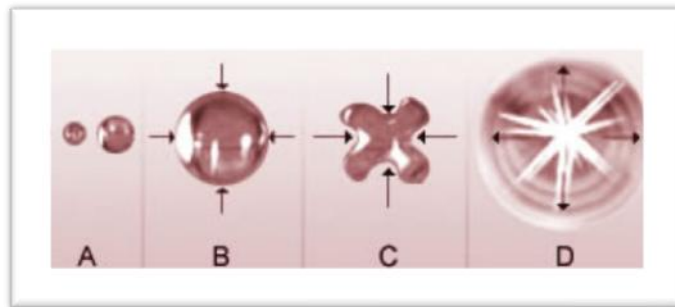


Ilustración 16

Algunos ejemplos de lavadoras ultrasónicas pueden apreciarse en **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**



Ilustración 17

Ventajas:

- › Permite lavar partes no CIP-eables (que no se pueden lavar mediante CIP)

- › Moderados costos de instalación y mantenimiento
- › Limpieza de altos estándares de higiene
- › Posibilidad de utilizar químicos ácidos o básicos con menor riesgo para los operadores
- › No requiere rediseño de máquina a lavar
- › Ideal para instrumental quirúrgico
- › Permite utilizar varios métodos de secado
- › Mayor contacto entre la solución de limpieza y la superficie a limpiar
- › Alta efectividad en piezas cóncavas profundas, piezas huecas largas y con detalles finos.
- › Bajo esfuerzo para el operador
- › Alta efectividad para desprender alérgenos

Desventajas:

- › Alto consumo de energía y agua (preparación y calentamiento en cada ciclo)
- › Químicos sólo se utilizan una vez en máquinas semi-automáticas y automáticas
- › Tamaño limitado por potencia de transductor
- › Requieren químicos especiales
- › Tiempos de preparación largos
- › Capacidad de limpieza limitada por volumen de batea
- › Requiere espacio para instalación y operación
- › Requiere elementos adicionales para sostén de las partes a lavar

(Teslab)

11.1.2.3.3 Máquina Lavadora Rotativa

La máquina lavadora rotativa es una máquina compuesta por un contenedor cilíndrico giratorio tipo jaula. Las piezas a lavar se colocan en su interior para luego ser sumergidas en solución detergente. La acción mecánica se realiza mediante el movimiento de las piezas en el interior de la jaula.

Ventajas:

- › Permite lavar partes no CIP-eables (que no se pueden lavar mediante CIP)
- › Posibilidad de utilizar químicos ácidos o básicos con menor riesgo para los operadores
- › Permite utilizar varios métodos de secado.
- › Realiza todas las etapas del lavado, existen modelos con secado por aire incluido.

- › Tiempos de preparación moderados.
- › Acción mecánica más eficiente debido a la rotación de las piezas durante el lavado.
- › Bajo esfuerzo para el operador
- › Buenos resultados en piezas con detalles en superficies convexas

Desventajas:

- › Alto consumo de energía y agua (preparación y calentamiento en cada ciclo)
- › Moderados a altos costos de instalación y mantenimiento
- › Químicos sólo se utilizan una vez
- › Capacidad de limpieza limitada por volumen de jaula giratoria
- › Requiere de gran espacio para instalación y operación en relación a la capacidad de carga
- › Requiere elementos adicionales para sostén de las partes a lavar (cajones o jaulas para contener las piezas al rotar)
- › Baja efectividad en piezas cóncavas profundas o piezas huecas largas
- › No se debe utilizar con piezas frágiles o sensibles a los golpes y rayaduras

11.1.2.4 Fregaderos

Los fregaderos son superficies o estructuras que sostienen o contienen las piezas mientras son lavadas manualmente. Son el método más difundido de limpieza COP debido a la baja complejidad de este método.

En el caso de las bateas, estas permiten realizar remojos, manteniendo las piezas sumergidas en solución detergente (Ilustración 18 **Error! No se encuentra el origen de la referencia.**)



Ilustración 18

En el caso de las estructuras, las más comunes son superficies enrejadas donde se apoyan las piezas a lavar, o para el caso de piezas pequeñas canastos metálicos o recipientes plásticos (Ilustración 19)

Ilustración 20



Ilustración 19

Los fregaderos pueden tener ser superficies móviles o estaciones de trabajo fijas.

Debido a las similtudes en ventajas y desventajas, se delimitarán las principales semejanzas, y luego se puntualizará las particularidades de cada sistema.

Ventajas:

- › Permite lavar partes no CIP-eables (que no se pueden lavar mediante CIP)
- › Bajos costos de instalación, operación y mantenimiento
- › Versatilidad en modelos y tamaños
- › Alto grado de inspección de partes durante la limpieza
- › No requiere rediseño de máquina a lavar
- › Ideal para secuencias de lavado con gran variedad de formas y tamaños

Desventajas:

- › Alto consumo de energía y agua (preparación y calentamiento en cada ciclo)
- › Químicos sólo se utilizan una
- › No recomendable químicos ácidos o básicos por seguridad del operador
- › Alto esfuerzo de trabajo por parte del operador
- › Tiempos de lavado largos

- › Efectividad de la tarea depende del operador en mayor medida que en otros métodos

11.1.2.4.1 Bateas Fijas

Ventajas:

- › Permite realizar lavados por inmersión
- › Alta durabilidad
- › Puede recibir piezas de tamaños considerables (depende de diseño)
- › Se utiliza en conjunto con aspersores de agua y dilutores de químicos
- › Delimita el sector de transición para las piezas sucias y limpias (la batea es siempre el lugar donde van las piezas sucias y salen limpias), permite mayor control de piezas lavadas
- › Protege las piezas durante el lavado de caídas a nivel.
- › Bajo riesgo de salpicaduras a terceros

Desventajas:

- › Gran consumo de agua en caso de lavados por inmersión
- › Se debe transportar las piezas hasta la batea: riesgo de golpes y caídas durante manipuleo
- › Poco higiénico sin doble fondo perforado (las piezas están en contacto con suciedad en el fondo de la batea mientras son lavadas)
- › Poca versatilidad en caso de superposición de limpiezas de distintas máquinas
- › Lugar designado exclusivo sin uso entre limpiezas
- › Generalmente se encuentran adosadas a la pared, por lo que sólo se puede realizar lavados desde un lateral

11.1.2.4.2 Bateas Móviles

Ventajas:

- › Permite realizar lavados por inmersión
- › Durabilidad media
- › Versatilidad en el espacio de uso
- › Permite reducir manipuleo de las piezas, pasan directamente desde la máquina a la batea, y luego nuevamente a la máquina
- › Protege las piezas contra caídas a nivel durante el lavado
- › Pueden realizarse varias limpiezas en simultáneo en caso de tener más de una batea móvil
- › Permite acceder a las piezas desde varias posiciones.

Desventajas:

- › Gran consumo de agua en caso de lavados por inmersión
- › Poco higiénico sin doble fondo perforado (las piezas están en contacto con suciedad en el fondo de la batea mientras son lavadas)
- › Tamaño limitado por maniobrabilidad

11.1.2.4.3 Estructuras Enrejadas o Perforadas Fijas

Ventajas:

- › Higiénicas
- › Alta durabilidad
- › Muy económico

Desventajas:

- › No evita salpicaduras
- › Utiliza espacio mientras no es usado
- › Si las piezas son pequeñas o son de formas redondeadas, pueden caerse y sufrir golpes, por lo que requieren ser usadas con bandejas y cestos

11.1.2.4.4 Carros Enrejados o Perforados Móviles

Ventajas:

- › Higiénicos
- › Alta durabilidad
- › Durabilidad media
- › Versatilidad en el espacio de uso
- › Permite reducir manipuleo de las piezas, pasan directamente desde la máquina al carro, y luego nuevamente a la máquina
- › Pueden realizarse varias limpiezas en simultáneo en caso de tener más de un carro móvil
- › Permite acceder a las piezas desde varias posiciones.

Desventajas:

- › No evita salpicaduras
- › Limita el tamaño de piezas a lavar según el tamaño del carro y los intersticios
- › Si las piezas son pequeñas o son de formas redondeadas, pueden caerse y sufrir golpes, por lo que requieren ser usadas con bandejas y cestos

11.1.3 Limpieza OPC

Los sistemas OPC son los sistemas que quedan como alternativa para aquellas partes que no pueden ser trasladadas para lavar, y requieren de un desarme y adecuación para recibir los químicos, líquidos o fuerzas necesarias. De los tres sistemas de limpieza es el más crítico de ejecutar, ya que en el lugar a lavar se encuentran siempre presentes elementos que no están involucrados en la limpieza y pueden ser afectados por la misma. Esto es, equipos, partes de máquinas, personas, instalaciones edilicias, muebles, etc que no necesariamente tienen la misma resistencia a las acciones químicas, humedad, calor o a la abrasión que las superficies a lavar. En la selección de estos sistemas debe siempre tomarse en consideración lo que rodea al equipo a ser lavado. Otra desventaja que tienen estos sistemas es que debido a que el sistema se adapta al equipo, y no al revés, el consumo de agua, químicos y energía suelen ser menos efectivos que los utilizados en sistemas CIP y COP, y no pueden ser reutilizados. Esto es, todo químico o líquido utilizado, será desechado después de un uso, con el correspondiente impacto ambiental asociado.

11.1.3.1 Aspiración

La aspiración es un método de limpieza mediante presión negativa. La succión que realiza esta presión negativa remueve las partículas volátiles de la superficie a limpiar. Estas partículas volátiles pueden ser de varios tamaños y formas, pero principalmente deben poder separarse por partículas para poder ser aspiradas.

La aspiración funciona al mover un caudal de aire en el cual son arrastradas estas partículas. Por ello es importante no bloquear el pico de aspiración ni taparlo parcialmente, ya que según Bernoulli, esto aumentaría la pérdida de presión en el circuito, y finalmente la presión negativa sería menor.

La aspiración es un método muy utilizado en industrias de polvos, como ciclos continuos de limpieza o como elemento de limpieza OPC. También es utilizado en la industria metalmecánica, donde la suciedad a ser removida son partículas cortantes, riesgosas para la salud del operador.

Las aplicaciones más comunes son remoción de polvos, pero existen modelos que permiten aspiración de líquidos. Esta última prestación dependerá en gran medida del tipo de filtro que posea el aspirador, y el recipiente de contención de suciedad removida.

Existen equipos centralizados, con un solo equipo aspirador, un conjunto de filtros, y un recipiente de suciedad removida, pero múltiples picos de aspiración. Estos equipos suelen ser caros, pero requieren menos mantenimiento que los equipos individuales, y la gestión de residuos es más simple. Por otro lado, el modo de obtener la presión negativa puede variar. Existen sistemas rotativos como turbinas, motores a pistón, etc que realizan un movimiento de superficies que crean la depresión, y existen equipos que mediante tubos venturi logran el mismo efecto. Las ventajas de los primeros son la constancia en el servicio vs un mayor costo de mantenimiento, mientras que los segundos son libres de mantenimiento, pero dependen en gran medida del caudal de aire del tubo venturi para funcionar correctamente.

Debido a la necesidad del caudal de aire para arrastrar las partículas, este método suele ser poco efectivo en aristas interiores, intersticios pequeños y rincones de poco acceso. Se puede utilizar combinado con pistolas de aire pero deben tenerse la precaución de contener la polución generada. Existe en el mercado multiplicidad de accesorios con picos de diferentes formas, cepillos para limpieza de superficies planas, extensores, cepillos redondos para desprender la suciedad de la superficie a limpiar. Estos accesorios son muy útiles para mayor velocidad de la tarea y comodidad del operador, pero hay que tener en cuenta que cualquiera de ellos reduce la presión negativa efectiva.

Como principal desventaja, este método no remueve suciedades pegajosas, no altera la composición química del residuo retirado, y la fricción por el roce entre la suciedad aspirada y el equipo de aspiración genera electroestática, que puede llegar a ser peligrosa en casos de suciedades explosivas.

11.1.3.2 Limpieza con Vapor

El vapor de agua es un método utilizado en industrias con presencia de suciedades compuestas por grasas comestibles. El calor del vapor de agua las derrite y permite removerlas. También es útil para suciedades muy adheridas a la superficie a limpiar. Este sistema no retira la suciedad, pero la afloja de manera que con un simple repaso sea posible removerla. Por la temperatura del vapor en teoría debería matar los microorganismos presentes en la suciedad, pero por otra parte, puede llegar a cocinar la suciedad y provocar biofilm, empeorando la situación microbiana. La temperatura del vapor puede llegar a comprometer la superficie a limpiar, por lo que es necesario comprobar la resistencia de la misma al calor antes de optar por este sistema. Como ventajas este sistema no requiere de químicos para remover la suciedad, es veloz en la remoción de suciedad y requiere de bajo esfuerzo por

parte del operador. Es necesario proteger al operador y las superficies que no deben recibir humedad antes de iniciar la tarea.

La generación de vapor es un sistema complejo, ya que involucra recipientes a presión, temperaturas elevadas e instalaciones especiales, por lo que dependiendo el volumen de vapor consumido en la limpieza se deberá analizar cada caso.

Existen en el mercado equipos generados de vapor móviles, o vaporetas, como suelen ser llamados, con generación de vapor eléctrica para usos en interiores y generación mediante combustibles líquidos y gas natural para usos exteriores. Cada caso debe ser analizado en profundidad, ya que estos equipos, si bien poseen muchas ventajas, suelen ser poco económicos.

11.1.3.3 Limpieza con Agua a Presión

El lavado con agua a presión es un método utilizado en mayor medida para limpiezas de exteriores, grandes superficies y equipos voluminosos. Permite lavar grandes superficies con bajo esfuerzo del operador, y puede ser utilizado en conjunto con equipos calefactores de agua, y dosificadores de químicos. Todo esto aumenta enormemente la integración de los cuatro factores de Sinner, reduciendo el tiempo de la tarea.

La utilización de este sistema es más económico que el sistema de vapor de agua, pero la fuerza con la que es proyectada el agua puede ser más peligrosa que con la manipulación a vapor, ya que el agua a presión puede generar heridas cortantes. Esto mismo aplica para a la integridad de las superficies a lavadas, ya que la presión del agua puede ser tal que además de remover la suciedad, remueva partes de la superficie a limpiar, o la abolle.

También es necesario proteger superficies o equipos de la humedad antes de utilizar este sistema, ya que por la presión misma del agua, este sistema suele salpicar los alrededores del sector a ser lavado. Una de las mayores desventajas de este sistema es el elevado consumo de agua, energía y químicos, que no pueden ser recuperados luego del lavado.

11.1.3.4 Limpieza con Gel

Este método es quizá el menos difundido de los métodos disponibles para limpiezas OPC. Esto se debe en mayor medida por el costo del gel a ser utilizado y la disponibilidad en el mercado del mismo. El gel es un químico detergente que se adhiere a la superficie a ser limpiada. Esta adhesión permite un contacto efectivo entre la superficie a ser limpiada y el detergente, o factor químico. De los métodos OPC vistos hasta ahora, es el único que permite el

contacto prolongado entre el químico y la superficie. Esto permite retirar la suciedad con disminuido esfuerzo mecánico. Este sistema puede ser una buena alternativa en superficies resistentes a la acción química pero de baja resistencia a la abrasión, y superficies que se ven afectadas por el contacto con agua. Como desventaja principal es el costo del gel que debe ser utilizado aplicado en toda la superficie a ser lavada. Además, el tiempo de acción varía según la agresividad del gel.

11.1.3.5 Limpieza con Espuma

La limpieza con espuma es un sistema poco difundido, como el de limpieza por gel, pero es más accesible ya que para la generación de la misma se utiliza aire o gas a presión, agua y un químico espumable. Comparte ciertas ventajas del gel como la capacidad de adherirse a la superficie a limpiar y tener un contacto íntimo y prolongado con la misma, aumentando la efectividad de la acción química. También utiliza menos agua que otros sistemas, como el de agua a presión. La aplicación suele ser mas controlada que la de otros sistemas, siendo superada únicamente por el sistema de aplicación manual mediante paños, esponjas y otros utensilios.

Como desventaja principal, al secarse la espuma se adhiere a la superficie, adhiriendo además la suciedad que había sufrido cambios químicos en su composición. Esto mismo ocurre con todos los sistemas de aplicación de detergentes con base acuosa, pero el riesgo a que ocurra es mayor con la espuma, que posee menor cantidad de agua disponible. Es por ello que el tiempo de contacto del químico es más limitado que en la aplicación de gel, y debe tenerse especial cuidado de estar atento al momento en que se debe comenzar a realizar la fricción para remover la suciedad ya aflojada por la espuma y enjuagar.

11.2 APLICACIONES MANUALES

Existen multiplicidad de elementos de limpieza disponibles en el mercado tales como cepillos, baquetas, paños absorbentes, esponjas, fibras abrasivas, etc. Algunos inclusive se encuentran asociados con máquinas rotativas que permiten aumentar la acción mecánica con menor esfuerzo. La selección de cada uno de ellos dependerá de la superficie a limpiar y el tipo de suciedad a remover.

Antes de seleccionar cualquiera de estos aplicadores es necesario definir que nivel de higiene se requiere, ya que de ello dependerá en mayor medida el costo del accesorio a utilizar.

La acción del accesorio debe ser siempre menor que la resistencia a la abrasión que posee la superficie a limpiar, para evitar marcas y rayones. Esto suele ser un error muy común cuando se busca remover suciedades muy adheridas como azúcares caramelizados y proteínas cocidas. En el caso de remover grasas, prestan mejor resultado los paños de celulosa y fibras absorbentes que los cepillos y baquetas, ya que la grasa suele adherirse al accesorio utilizado.

11.3 PROCEDIMIENTOS

Los procedimientos compartidos en este anexo son adaptaciones y/o extractos de los procedimientos actuales de Good Food de Argentina S.A., a fin de preservar información confidencial.

11.3.1 Procedimiento de Bloqueo e Identificación

11.3.1.1 OBJETIVO

- › Proporcionar a todos los empleados en las áreas comprendidas en el alcance de esta norma, un procedimiento para protegerse y proteger a los demás contra un inesperado escape de energía, mientras se estén realizando trabajos de servicio y/o mantenimiento en máquinas, equipos e instalaciones

11.3.1.2 ALCANCE

- › Todos los sectores del Site Fátima y predios circundantes, dentro del límite perimetral.

11.3.1.3 RESPONSABILIDADES:

- › Todas las personas que trabajen en las áreas comprendidas en el alcance de este procedimiento, estarán involucradas y tendrán conocimiento del programa básico de Bloqueo e Identificación.
- › Todos los EO autorizados son responsables por el uso y mantenimiento en estado de los elementos asignados para bloqueo e identificación.
- › Todos los EO autorizados son responsables por el reporte y/o reposición de candados y/o tarjetas rotas, pérdidas, llaves extraviadas, hurtadas, etc.
- › En función del tipo de tareas que desempeñan, a los efectos del presente procedimiento, se definen tres grupos de personas:
- › **Autorizados:** Personas que bloquean o implementan el procedimiento de bloqueo, con el fin de realizar tareas de servicio y/o mantenimiento.
- › **Afectados:** Personas que usan u operan máquinas, equipos e instalaciones, cuyo servicio o mantenimiento está afectado por el procedimiento de bloqueo e identificación.

- › **Otros:** Personas cuya tarea se desarrolla en áreas afectadas por el procedimiento de bloqueo e identificación.

11.3.1.4 DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

- › **Bloqueo:** Consiste en la colocación de un elemento de bloqueo en un dispositivo de corte de energía con el objeto de asegurar que dicho dispositivo no pueda ser operado hasta que no se quite el bloqueo.
- › **Elementos de bloqueo:** Elemento que proporciona un sistema de cierre que permite que un dispositivo de corte de energía se mantenga en posición segura, de forma tal que la conexión del equipo no sea posible.
- › **Identificación:** Rótulo de advertencia provisto de un punto de fijación que permita asegurarlo a un dispositivo de corte de energía, con el objeto de indicar que este no puede operarse.
- › **Dispositivo de corte de energía:** Válvula, seccionadores, interruptores, etc., destinados a interrumpir el suministro de energía, en sus distintas formas, que llega a una máquina o equipo para su funcionamiento.
- › **Tareas de servicio y/o mantenimiento:** Actividades tales como, instalación, ajuste, puesta a punto, inspección, modificación y/o mantenimiento de máquinas y equipos. También se incluyen; lubricación, limpieza o destrabamiento de máquinas, ajuste o cambio de herramientas, etc; es decir, todas aquellas actividades donde el empleado que las lleva a cabo pueda exponerse a un arranque inesperado de la máquina o equipo.

11.3.1.5 DESCRIPCION

Reglas Básicas:

- › Todo equipo, máquina o instalación, deberá ser bloqueado cuando operaciones accidentales o inadvertidas puedan causar daño al personal. El concepto que se adoptará es el de "un hombre - un candado". Ningún empleado podrá implementar el procedimiento por, o, en nombre del otro. Nunca se intentará accionar un interruptor, válvula o cualquier otro dispositivo de corte de energía, cuando se encuentre bloqueado.

Aplicación del Procedimiento:

- › El procedimiento se aplicará a todas las fuentes de energía cinéticas y potenciales, clasificadas en:
 - Eléctrica
 - Mecánica
 - Térmica
 - Radiante
 - Química

Operaciones que cubre este procedimiento:

- › Este procedimiento se aplicará durante el desarrollo de tareas de servicio y/o mantenimiento mecánico, eléctrico, tareas de limpieza de máquinas, equipos e instalaciones, cuando:
 - Se necesita que un empleado quite o desvíe un dispositivo o guarda de seguridad.
 - Se necesita que un empleado coloque cualquier parte de su cuerpo dentro de una máquina o equipo donde el trabajo a realizar implique riesgos para su persona.
- › Las operaciones normales de producción que no sean las de servicio y/o mantenimiento, NO estarán cubiertas por este procedimiento. Es decir, no se cubrirán pequeños ajustes o cualquier otro tipo de servicio menor que ocurra durante las operaciones normales, siempre y cuando formen parte integral, repetitiva y rutinaria de la tarea en sí y los dispositivos de protección propios de la máquina o equipo (guardas, paneles, etc.) sean suficientes para brindar una protección efectiva.

Excepciones para tareas de mantenimiento:

- › Las tareas en las cuales el personal de mantenimiento puede trabajar sin aplicar el procedimiento de bloqueo tomando los recaudos correspondientes son las siguientes:
- › Medir con Tensión: tableros eléctricos, verificación/regulación de electroválvulas. Deberá informar a todo el personal de línea, colocar los conos y poner cinta de peligro, deberá trabajar el solo, una vez terminada la tarea deberá enviar un mail informando a sus jefes y al departamento de seguridad la tarea realizada.
- › Cuando necesite retirar uno de los paneles de la maquina para verificar el funcionamiento de las levas/rodamientos etc. Deberá informar a todo el personal de línea, colocar los conos y poner cinta de peligro, una vez terminada la tarea deberá enviar un mail informando a sus jefes y al departamento de seguridad la tarea realizada.
- › Cuando necesite mover la maquina paso a paso con ayuda de job o volante manual para verificar o regular las pinzas del carro / verificar funcionamiento de caudalímetro/verificar funcionamiento de niveles. Deberá informar a todo el personal de línea, colocar los conos y poner cinta de peligro, una vez terminada la tarea deberá enviar un mail informando a sus jefes y al departamento de seguridad la tarea realizada.
- › Medición de amperaje de motores. Deberá informar a todo el personal de línea, colocar los conos y poner cinta de peligro, una vez terminada la tarea deberá enviar un mail informando a sus jefes y al departamento de seguridad la tarea realizada.
- › Regulación de nivel y regulación de equipo Nordson adhesivo en caliente hot melt. Deberá informar a todo el personal de línea, colocar los conos y poner cinta de peligro , una vez terminada la tarea deberá enviar un mail informando a sus jefes y al departamento de seguridad la tarea realizada .

NOTA: CUALQUIER OTRA TAREA QUE NO ESTE CONTEMPLADA EN ESTAS EXCEPCIONES DEBERA APLICAR EL PROCEDIMIENTO DE BLOQUEO E IDENTIFICACION

Asignación de dispositivos de bloqueo:

- › Cada empleado autorizado, será provisto de un candado identificado con el número de legajo personal. Estos candados serán de uso personal e intransferible.
- › Los candados destinados a bloquear las diferentes fuentes de energía de una máquina o equipo estarán ubicados en la isla de bloqueo de cada línea/equipo.
- › El registro de asignación de candados formara parte de esta norma y será llevado y actualizado por el Servicio de Higiene y Seguridad Industrial (SHE).

Nota: Será responsabilidad de cada empleado autorizado informar cualquier novedad que pueda alterar dicho registro.

- › Dispositivos auxiliares de bloqueo (cobertores de volantes de válvulas, bloqueadores de válvulas esféricas, bloqueadores de fichas para conexiones eléctricas, cadenas etc. se mantendrán accesibles en lugares predeterminados, a toda hora del día.

Procedimientos para bloqueo y restablecimiento del servicio:

› **Bloqueo:**

- › Las personas autorizadas para realizar el procedimiento de bloqueo e identificación, deberán seguir los siguientes pasos en forma consecutiva:
- › Informar a todas las personas afectadas al equipo que se procederá al bloqueo.
- › Retirar de Vigilancia la cantidad de candados y dispositivos necesarios para anular todas las fuentes de energía. Se le entregará a cada solicitante una Tarjeta de Bloqueo y un precinto.
- › Detener el equipo según el procedimiento normal.
- › Operar los interruptores, válvulas y otros dispositivos de corte de energía para que el equipo quede aislado.
- › Bloquear todos los interruptores de energía con los elementos de bloqueo asignados.
- › Verificar que no haya personas expuestas y operar los controles normales del equipo para asegurar que no existe posibilidad de funcionamiento. Los controles serán puestos en posición desconectada después de la prueba.

› **Restablecimiento:**

- › Una vez que se ha finalizado con las tareas de servicio o mantenimiento, es necesario seguir los siguientes pasos para garantizar el retorno seguro a las operaciones normales:
- › Verificar que no estén personas expuestas alrededor del equipo.

- › Quitar todas las herramientas y reubicar todas las guardas de seguridad que se hubieren quitado.
- › Informar al personal afectado al equipo que se va a reponer la energía y asegurarse que estén fuera de peligro.
- › Verificar que los controles normales del equipo estén en posición "desconectado".
- › Quitar todos los dispositivos de bloqueo e identificación.
- › Operar los interruptores, válvulas, etc., restableciendo la energía.
- › Devolver los candados, los dispositivos y las tarjetas a Vigilancia.

Situaciones especiales:

Bloqueo grupal. Procedimiento que involucra a más de una persona.

- › Cuando más de una persona se vea involucrada en el bloqueo de un equipo, cada empleado deberá colocar su candado y tarjeta de identificación.
- › Cuando el dispositivo de corte de energía no acepte un bloqueo múltiple, deberá utilizarse un dispositivo auxiliar de cierre que permita la colocación de los candados que sean necesarios. Dicho dispositivo puede ser solicitado al personal de Vigilancia por el Operador Habilitado.
- › A medida que cada empleado complete la tarea, quitará su candado manteniéndose vigente, de esta forma, la regla "un hombre - un candado".

Cambios de turno o de personas autorizadas:

- › Con el objeto de minimizar los riesgos de activaciones accidentales de un equipo afectado por el procedimiento de bloqueo, durante los cambios de turno o reasignación de tareas a las personas asignadas a trabajar en él, se tomarán las medidas que permitan el traspaso ordenado del bloqueo a los empleados reemplazantes.
- › Recuérdese siempre que es preferible que los traspasos se hagan entre los líderes de los turnos, de no ser posible, siempre debe quedar una tarjeta de identificación, la cual debe explicar cuál es la tarea que se está llevando a cabo.
- › Para ello, se debe reemplazar la solicitud de Candados y Dispositivos de los empleados que entregan el turno por una nueva solicitud del empleado ingresante.
- › Importante: En caso de que un equipo quede bloqueado por una o más personas que realizaron el procedimiento de bloqueo e identificación y estas se hallan retirado del lugar, y el equipo o maquina deba ser puesta/o en marcha, bajo ningún punto de vista se retirara el o los candados sin previo aviso al coordinador de turno, el cual deberá llenar la planilla de autorización de corte de candado , permiso de trabajo en caliente y realizar una justificación escrita indicando fecha y hora en la que se tomara la decisión de cortar el o los candados y los motivos por el cual se llega a esa conclusión y luego reportara al departamento de Seguridad Industrial dicho informe.

Contratistas:

- › Los contratistas que desarrollen trabajos en las instalaciones definidas en el alcance de esta norma, deberán seguir un procedimiento de Bloqueo e Identificación igualmente estricto, bajo la supervisión del Coordinador de tareas designado.
- › Importante: En caso de que un equipo quede bloqueado por una o más personas que realizaron el procedimiento de bloqueo e identificación y estas se hayan retirado del lugar, y el equipo o maquina deba ser puesta/o en marcha, bajo ningún punto de vista se retirara el o los candados sin previo aviso al coordinador de turno, el cual deberá confeccionar la planilla para corte de candados permiso de trabajo en caliente y realizar una justificación escrita indicando fecha y hora en la que se tomara la decisión de cortar el o los candados y los motivos por el cual se llega a esa conclusión y luego reportara al departamento SHE dicho informe.

11.3.2 Procedimiento de Limpieza LX

11.3.2.1 Objetivo:

Establecer una metodología para la limpieza y sanitización de la línea "X".

11.3.2.2 Alcance:

Todas las limpiezas que se realicen en la mencionada línea.

11.3.2.3 Responsabilidades

El operador de la línea es responsable de determinar, utilizando la matriz de cambio de producto (en caso de cambios de producto) y el check list de limpieza correspondientes, la fecha y tipo de limpieza a realizar.

En caso de requerir una extensión en el plazo de limpieza, deberá contar con la autorización de Control de Calidad. Esta autorización se realizará por escrito en el sector "Observaciones" del check list de limpieza, y deberá contar con la firma del autorizante.

El operador de la línea es el encargado de coordinar la tarea siguiendo el procedimiento de "Changeover" correspondiente.

El coordinador será responsable por la adjudicación de los recursos necesarios en tiempo y forma.

11.3.2.4 Descripción:

Limpieza 1: Lavado Semanal.

- Preparar materiales.
- Poner tornillos en reversa y vaciar.

- Desmontar moldes.
- Desconectar tensión.
- Desmontar pistones.
- Sacar acrílico, correr sensor de tolva y limpiar guía de deslizamiento. Desacoplar mangueras.
- Aflojar tornillos de artesa.
- Conectar tensión.
- Levantar artesa.
- Sacar budín. Limpiar.
- Desarmar colero, limpiar peine y colero con agua caliente. Armarlo.
- Levantar y limpiar el carro extractor de cubos.
- Limpiar y sopletear Encajadora. Limpiar rodillos y despegar etiquetas. Limpiar cintas transportadoras de cajas.
- Limpiar moldes con agua tibia y detergente al 2 %.
- Desconectar tensión.
- Sacar placa debajo del plegador. Limpiar placa y cucharitas. Limpiar prensacubos.
- Conectar tensión.
- Bajar artesa.
- Desconectar tensión.
- Apretar tornillos de artesa.
- Cambiar placa de cutter por la de repuesto.
- Aflojar tornillos de cabezal superior, retenes y seguro trasero de válvulas .
- Sacar punzones y limpiar caja formadora de papel.
- Conectar tensión.
- Levantar artesa.

- Desconectar tensión
- Desmontar válvulas.
- Desarmar cojinetes de bancada y rasquetear. Desmontar travesaños y boquillas.
- Limpiar cabezales de artesa.
- Limpiar estuchado con agua caliente.
- Limpiar válvulas y robinetes con agua caliente y detergente al 2 %.
- Limpiar filtros y ventosas de vacío en ESTUCHADORA. Limpiar empujador ESTUCHADORA y rotoblock.
- Engrasar cojinetes de válvulas y armar. Engrasar pistones.
- Montar válvulas.
- Conectar tensión.
- Bajar artesa.
- Desconectar tensión.
- Limpiar cintas de entradas de cubos, platos y guías.
- Colocar acrílico y sensor de artesa.
- Montar pistones.
- Apretar tornillos de artesa y retenes de válvulas.
- Montar boquillas y travesaños. Limpiar superficie de moldes.
- Conectar tensión.
- Limpiar base ESTUCHADORA, aspirar y sopletear ESTUCHADORA y limpiar acrílicos.
- Limpiar techos.
- Montar moldes.
- Controlar ausencia de elementos sueltos.
- Desconectar tensión.

- Prueba manual.
- Cambiar teflon de empujador.
- Cambiar cintas de Tecnoeuropa.
- Conectar y arrancar.

11.3.3 Procedimiento de Limpieza de Línea Y

11.3.3.1 Limpieza 4, lavado y sanitizado (programada):

- › **Nota: La limpieza es mensual.**
- › Vaciar la tolva superior haciendo funcionar la máquina.
- › Estuchadora: Desarmar Cangilones y embudos, limpiar carter interno, bordes de la máquina, sacar descartes de sobres (tobogán), lavar con agua y detergente al 2 %.
- › Bloquear e identificar según procedimiento.
- › Envasadora: Desarmar tubo de acrílico, tolva inferior, raspadores, boquillas y tornillos de la misma, lavar plato de boquilla con agua y detergente, limpiar carter interno y portabobinas.
- › Desarmar paneles de acrílico, desacoplar cadena del plato para que el mismo gire libremente y así desarmar guía de boquillas, tapas de boquillas y sacar todas las boquillas del plato.
- › Desarmar aspirador del plato, colizas y chupetes.
- › Todas las piezas que fueron retiradas de la maquina deben lavarse con agua y detergente al 2%.
- › Una vez lavadas y sanitizadas todas las piezas, colocar las boquillas, guías y tapas del plato.
- › Armar tolva inferior girarla hacia adentro y colocar tornillos y boquillas.
- › Colocar colizas y chupetes.
- › Acoplar cadena del plato.
- › El plato y toda la superficie de la maquina se debe lavar con agua y detergente, como también el carter interno y el portabobinas.
- › Tolva superior: Lavar la tapa y tolva superior con un desagote en un tambor y después secarla y sanitizarla.
- › Cortadora: Desarmar cortadora de sobres, retirar ventosas, protección y detección de sobres, si es necesario retirar carril. Lavar piezas de la maquina en el lavadero, limpiar cadenas y cortadora, luego sanitizar.

- › Limpiar la balanza de pesada de estuches, el agrupador y final de línea.
- › Tableros eléctricos: Sopletear asegurándose el corte de tensión y el no sopleteo desde afuera hacia dentro de los filtros.
- › Sanitizado: Se rocía solución sanitizante con mochila o aspersor manual sobre las piezas que se encuentran en contacto con el producto durante el envasado, estas son: tolva superior e inferior, tubo de acrílico, boquillas y tornillos. Dejar escurrir.
- › Una vez sanitizado, Realizar hisopado.
- › Desbloquear.
- › Nota 1: para preparar 1 Lt. de solución sanitizante, se deben colocar 900 c.c. de agua fría, 10 c.c. de sanitizante concentrado y luego llevar a volumen final con agua fría.
- › Nota 2: en caso de necesitar un secado rápido, se pueden reemplazar 500ml. de agua por igual cantidad de alcohol etílico (alcohol común). También pueden utilizarse papeles sanitarios Sontara.

11.3.3.2 Limpiezas TPM

11.3.3.2.1 Sistema transferencia de sobres.

11.3.3.2.1.1 Palpador de sobres

- › Desarmar palpador.
- › Sopletear.
- › Lavar las piezas con solución de detergente al 2 %.
- › Utilizar ballerina y papel para el secado de las partes.
- › Rearmar.

11.3.3.2.1.2 Cinta sostén de sobres

- › Desajustar tornillos de fijación.
- › Limpiar la cinta con paño húmedo.
- › Rearmar.

11.3.3.2.1.3 Tambor de transferencia

- › Sacar ventosas de vacío.
- › Sopletear.
- › Repasar con paño húmedo.

- › Rearmar ventosas.

11.3.3.2.1.4 Ventosas de vacío

- › Desarmar ventosas.
- › Lavar en un balde con agua caliente y detergente al 2%.
- › Secar con papel.
- › Rearmar.

11.3.3.2.1.5 Válvulas Mac de vacío

- › Desarmar tapa.
- › Sopletear.
- › Colocar tapa.

11.3.3.2.1.6 Placas de vacío

- › Sopletear.
- › Repasar con paño húmedo.

11.3.3.2.1.7 Conductos de vacío

- › Realizar método de purga.
- › Desarmar difusor de aire de mangueras de vacío.
- › Desarmar caño de ingreso de vacío.
- › Lavar las piezas con agua caliente y detergente al 2 %.
- › Secarlas.
- › Rearmar.

11.3.3.2.1.8 Engranajes y cadenas

- › Sacar tapas cobertoras.
- › Sopletear.
- › Repasar con paño húmedo en "Pinokén".
- › Dejar reposar.
- › Con paño húmedo (en agua) repasar.
- › Dejar reposar.

- › Secar con soplete.
- › Rearmar.

11.3.3.2.2 Sistema de sellado de estuches y Nordson

11.3.3.2.2.1 Correas de cierre

- › Soltar piñón.
- › Rasquetear con espátula.
- › Colocar piñón.

11.3.3.2.2.2 Transmisión por piñones

- › Sopletear.
- › Repasar con paño húmedo.

11.3.3.2.2.3 Nordson (Exterior)

- › Rasquetear cualquier tipo de impureza con espátula.
- › Repasar con esponja de fibra y ballerina.

11.3.3.2.2.4 Manguera

- › Repasar con esponja verde y ballerina.

11.3.3.2.2.5 Picos

- › Colocarse los EPP necesarios para realizar la operación, a saber: delantal plástico, guantes aislantes y antiparras.
- › Desarmar picos.
- › Fijarlos a morsa y calentarlos con pistola de calor.
- › Des obturar con sonda.
- › Frotar con esponja verde y ballerina hasta eliminar suciedad.

11.3.3.2.2.6 Válvulas

- › Repasar con fibra verde y paño húmedo.

11.3.3.2.2.7 Sensores

- › Repasar lentes con paño húmedo.

11.4 ANÁLISIS DE LIMPIEZA LÍNEA X MEDIANTE METODOLOGÍAS DE TPM

Las herramientas más comúnmente utilizadas en TPM son el análisis de 5W+1H (Ilustración 19) en conjunto con los 5 ¿Por qué?

HOJA DE ANÁLISIS 5 W + 1H			
Línea/Sector:	D	Integrantes del equipo de análisis	De/A cargo, Dirección
Equipo:	Envasado		
Día / Fecha	junio 8, 2010		
Esquemas/ Fotos			
Problema:	Tardanza en las limpiezas programadas		
1. ¿Qué? (What):	Se tarda mas de 8 hs en la limpieza programada		
	¿En qué cosas usted esta viendo el problema? ¿Qué está ocurriendo?		
2. ¿Dónde? (When):	En la línea D		
	¿Dónde usted esta viendo el problema? ¿En que parte de la máquina, componente, material, local?		
3. ¿Cuándo? (Where):	Durante la limpieza		
	¿En qué momento ve usted el problema? ¿Cuándo ocurre el problema?		
4. ¿Quien? (Who):	depende de al habilidad del operador		
	¿El problema se relaciona con la habilidad del operador? ¿Depende o no de la habilidad de la		
5. ¿Cuál? (Which):	existe un patrón		
	¿Sigue una tendencia? ¿Es el azar/ esporádico o existe un patrón?		
6. ¿Cómo? (How):	debería tardar a lo sumo 7 hs cumpliendo con SHE, Q y LILA		
	¿Cuán diferente es con respecto a lo normal (óptimo)? Modo de falla		
Resumen del fenómeno: (6+1+2+3+5+4)	Debiendo tardar a lo sumo 7hs cumpliendo con SHE, Q y LILA, se tarda mas de 8 hs en la limpieza programada en la línea D, durante la limpieza, existe un patrón, depende de la habilidad del operador		

Ilustración 19

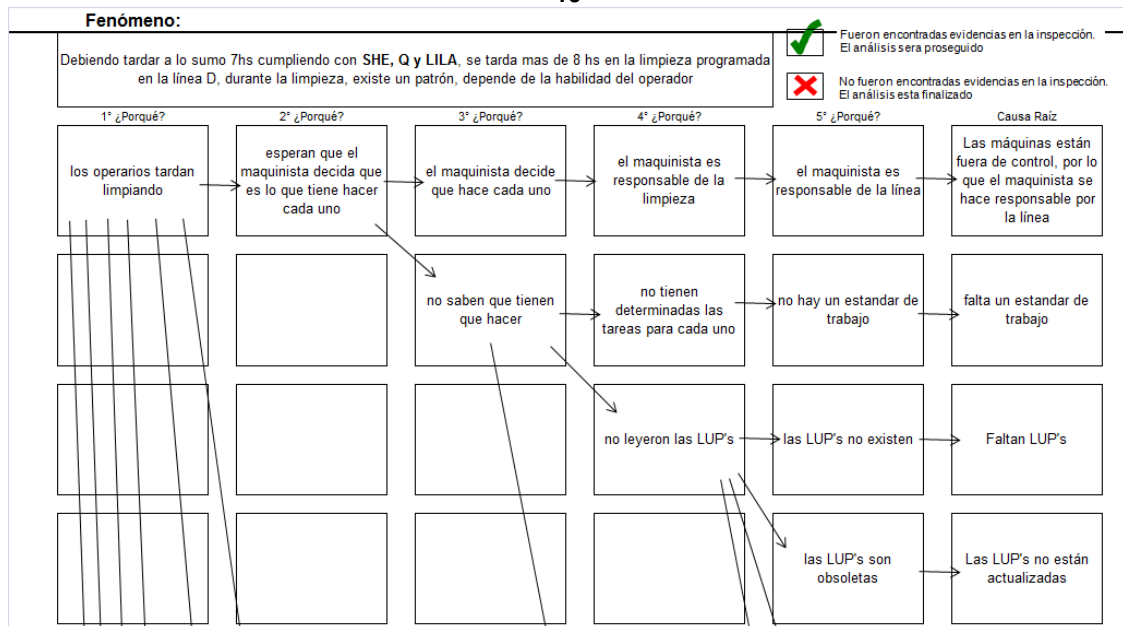
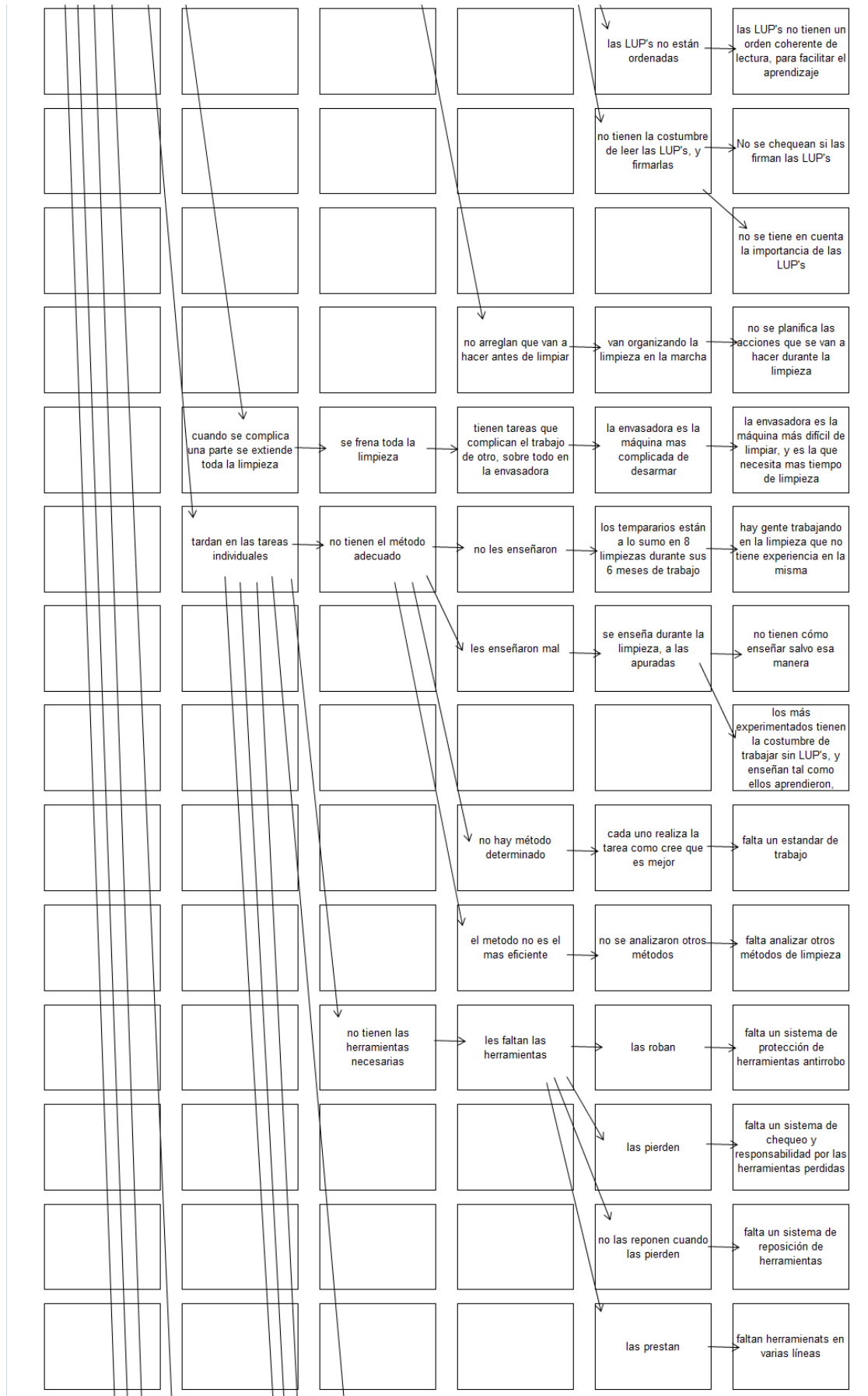
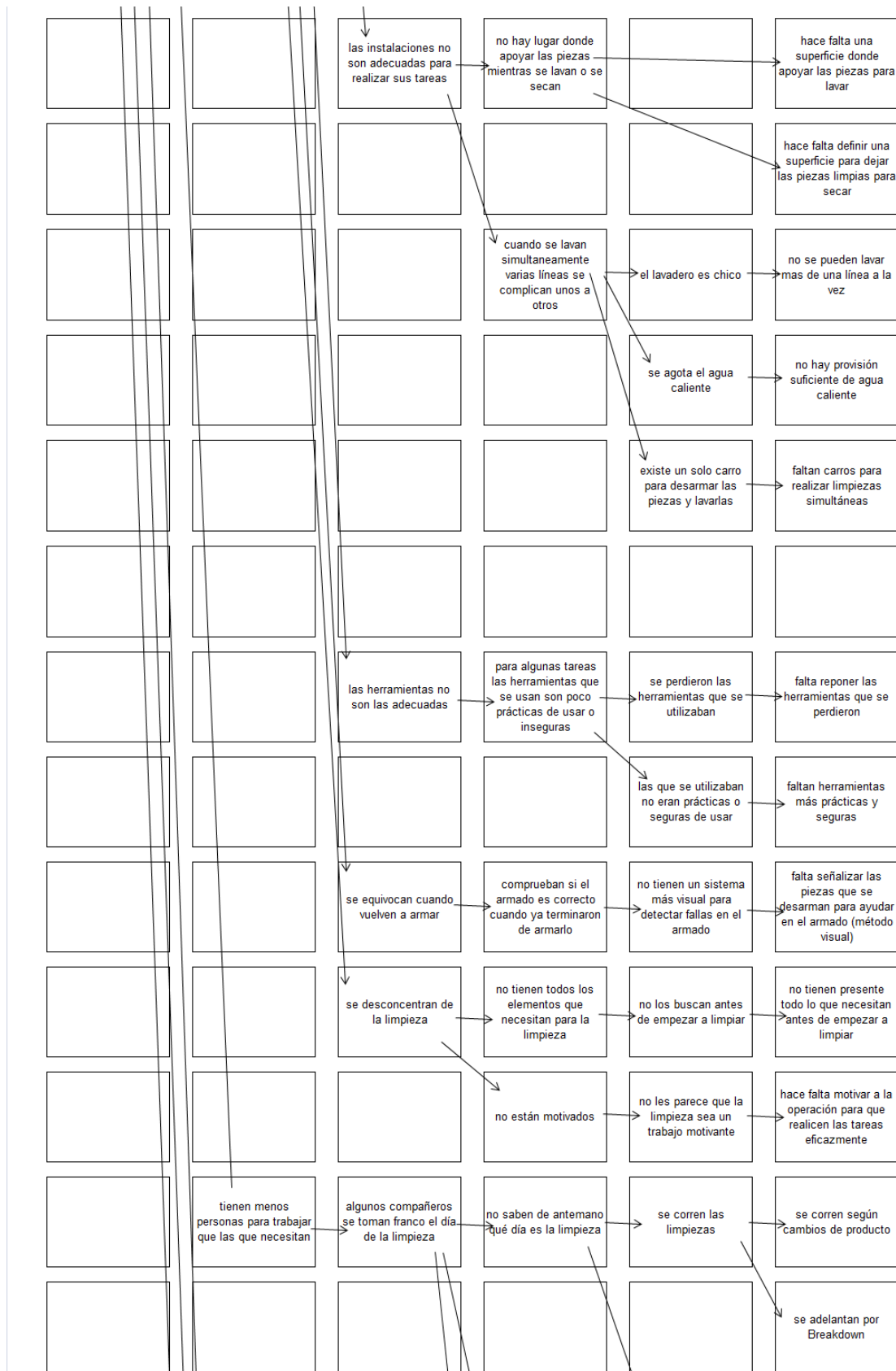
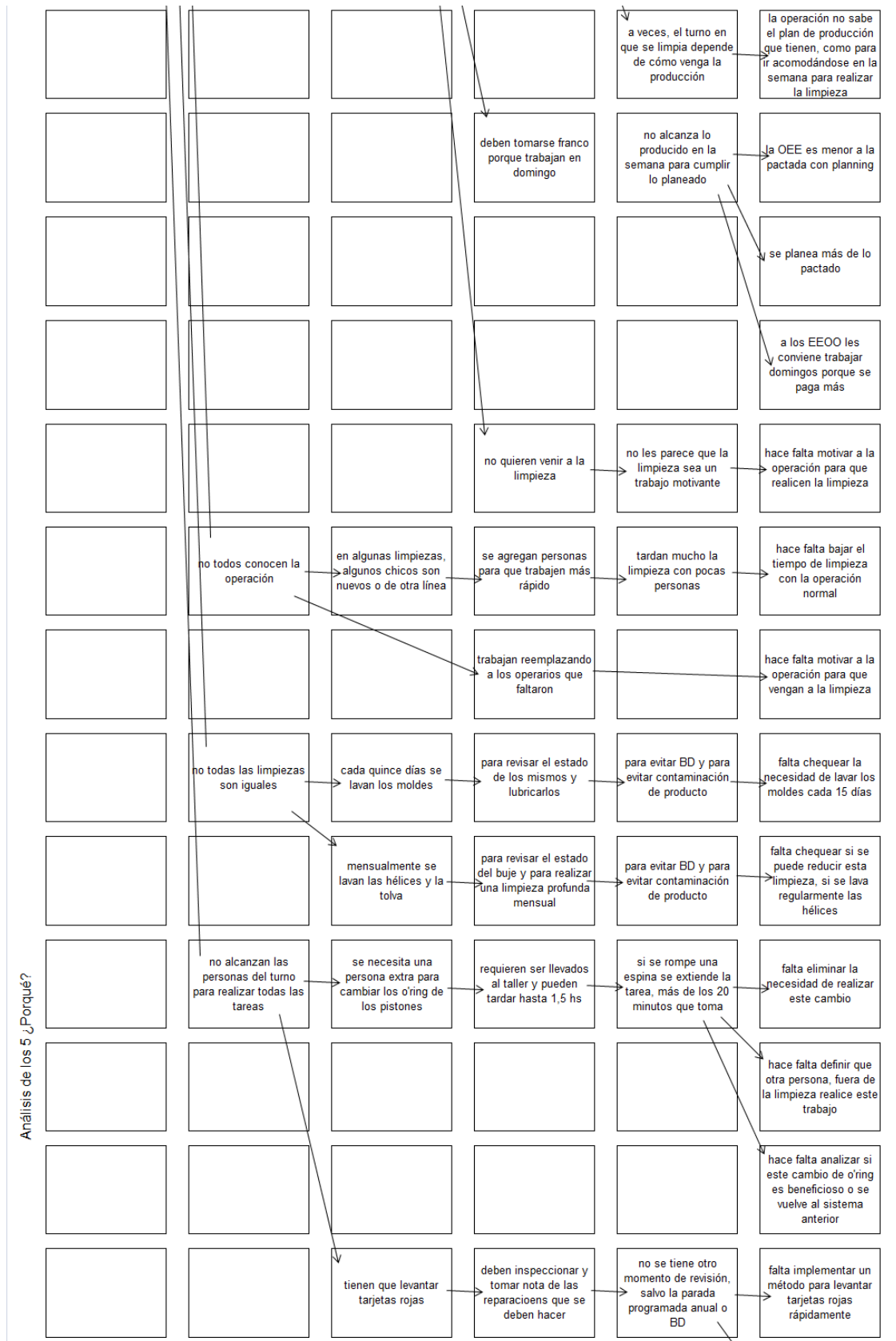
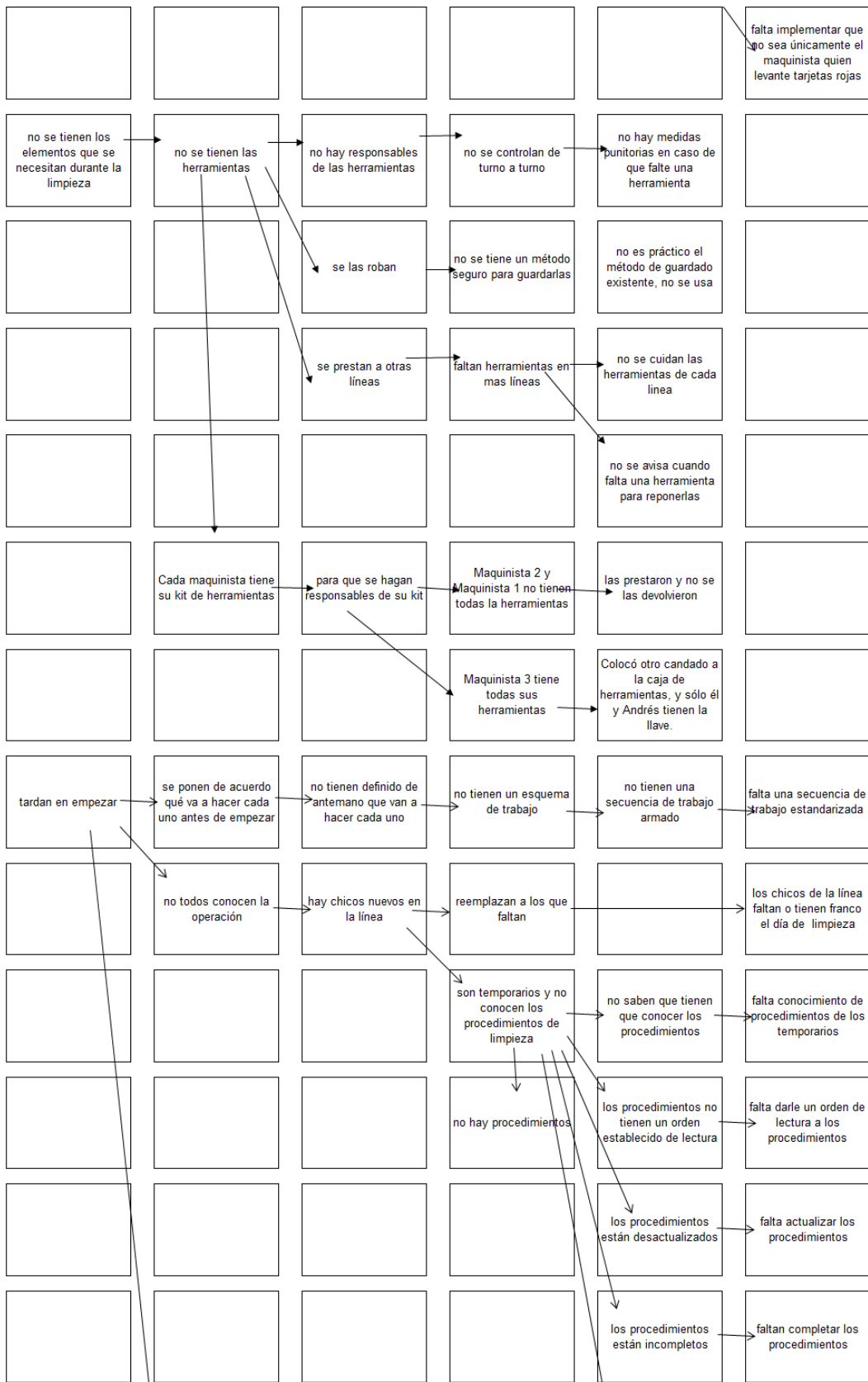


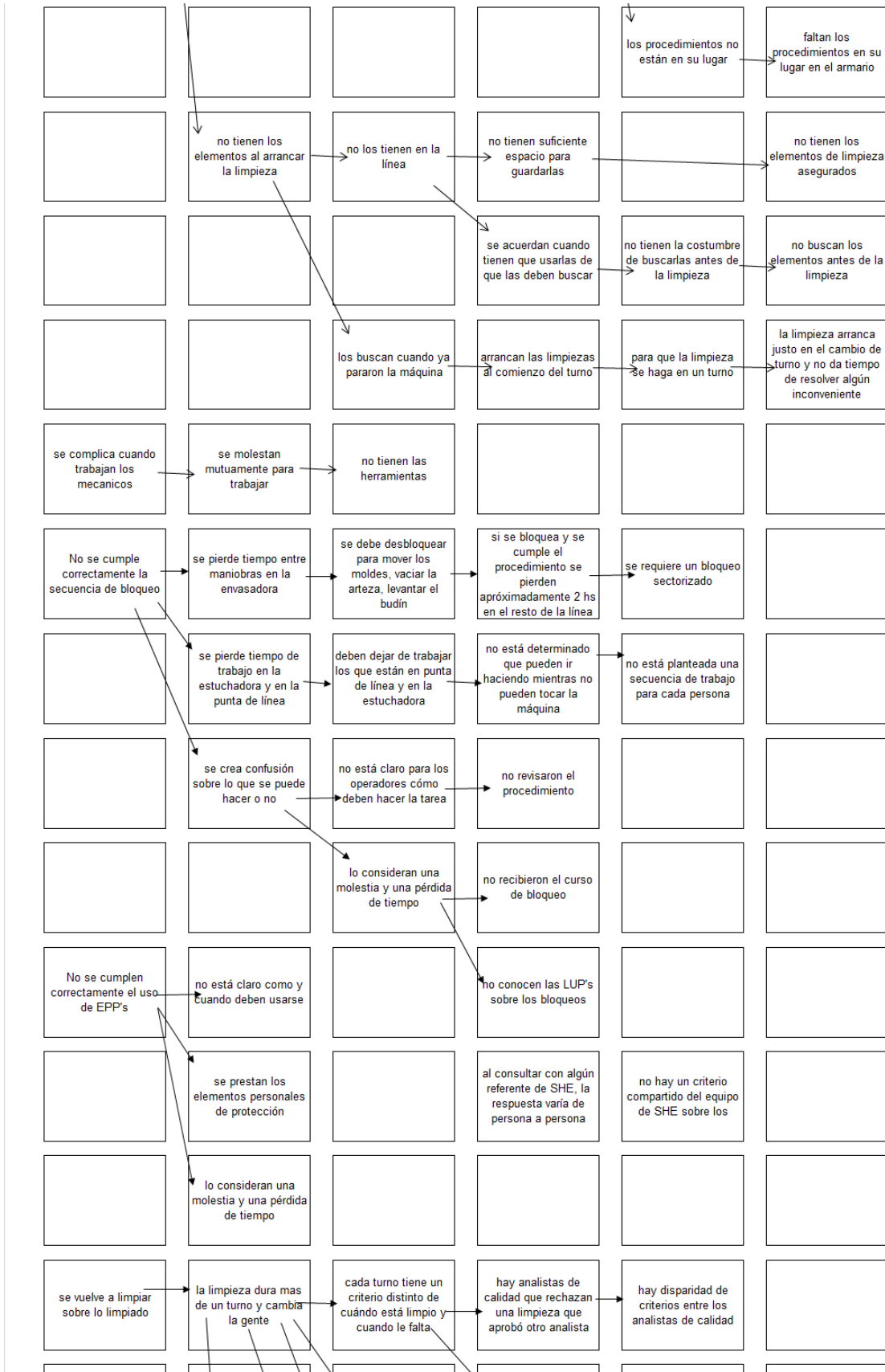
Ilustración 20

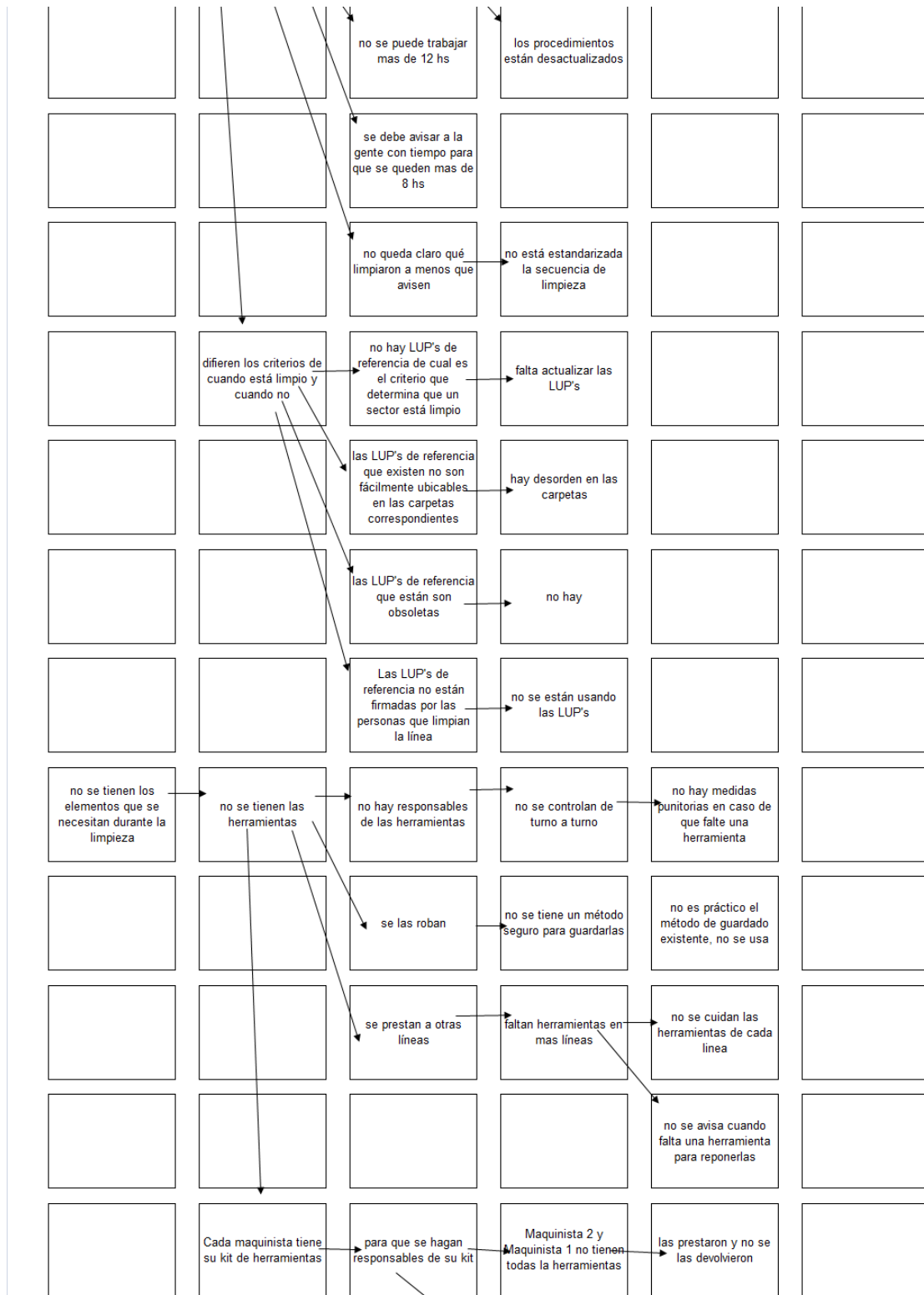












11.5 ANÁLISIS CPM DE LIMPIEZA LÍNEA X

Se presentan los 3 programas de CPM, en el siguiente orden:

1. Limpieza con organización previa – CPM 1
2. Limpieza con reemplazo de bloqueo único de línea por bloqueos independientes por máquina – CPM 2
3. Limpieza con cambio de responsables de limpieza COP de partes de Estuchadora – CPM 3

11.6 MODIFICACIÓN DEL CÓDIGO ALIMENTARIO ARGENTINO – LEY DE ALÉRGENOS

Secretaría de Políticas, Regulación e Institutos y Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos

CODIGO ALIMENTARIO ARGENTINO

Resolución Conjunta 57/2010 y 548/2010 Modificación.

Bs. As., 17/9/2010

VISTO el Expediente N° 1-0047-2110-9531-08- 9 del registro de la Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica y;

CONSIDERANDO:

Que las alergias alimentarias surgen como una respuesta del sistema inmunológico en personas sensibles a determinados componentes de los alimentos, cuya gravedad puede variar desde leve hasta un shock anafiláctico que puede causar la muerte.

Que los alérgenos alimentarios más corrientes intervienen en la composición de una gran variedad de alimentos preparados.

Que es posible mejorar el nivel de protección de la salud de los consumidores mediante una información apropiada indicada en las etiquetas de los alimentos envasados.

Que el Codex Alimentarius contempla la necesidad de declarar en el rótulo la presencia de los alimentos e ingredientes que causan hipersensibilidad.

Que ya existen legislaciones que exigen la declaración de alérgenos presentes en los alimentos en la Unión Europea, Estados Unidos, Canadá, Australia, Nueva Zelanda, y otros países.

Que en consecuencia resulta conveniente incluir el Artículo 235 séptimo en el Capítulo V - "Normas para la rotulación y publicidad de los alimentos", del Código Alimentario Argentino.

Que la Comisión Nacional de Alimentos ha evaluado los antecedentes y se ha expedido favorablemente.

Que los Servicios Jurídicos Permanentes de los Organismos involucrados han tomado la intervención de su competencia.

Que se actúa en virtud de las facultades conferidas por el Decreto N° 815/99.

Por ello,

EL SECRETARIO DE POLITICAS, REGULACION E INSTITUTOS Y

EL SECRETARIO DE AGRICULTURA, GANADERIA Y PESCA RESUELVEN:

Artículo 1º— Incorpórase al Código Alimentario Argentino el Artículo 235 séptimo, el que quedará redactado de la siguiente manera: "Artículo 235 séptimo: 1 - Los alérgenos y sustancias capaces de producir reacciones adversas en individuos susceptibles indicados en el presente deberán ser declarados a continuación de la lista de ingredientes del rótulo siempre que ellos o derivados de ellos estén presentes en los productos alimenticios envasados, ya sean añadidos como ingredientes o como parte de otros ingredientes:

1.1 - Cereales que contienen gluten, trigo, centeno, cebada, avena y sus variedades híbridas y productos de éstos (excepto: a- jarabes de glucosa derivados de trigo, o cebada, incluida la dextrosa; b- maltodextrinas derivadas de trigo o cebada; c- cereales utilizados para hacer destilados o alcohol etílico de origen agrícola para bebidas alcohólicas);

1.2 - Crustáceos y productos derivados;

1.3 - Huevos y productos de los huevos;

1.4 - Pescado y productos de la pesca (excepto: a- gelatina de pescado utilizada como soporte de vitaminas o preparados de carotenoides; b-gelatina de pescado o ictiocola utilizada como clarificante en la cerveza y el vino);

1.5 - Maní, y productos derivados;

1.6 - Soja, y productos derivados (excepto: a- aceite y grasa de semilla de soja totalmente refinados; b- tocoferoles naturales mezclados (INS 306), d-alfa tocoferol natural, acetato de d-alfa tocoferol natural y succinato de d-alfa tocoferol natural derivados de la soja; c- fitosteroles y ésteres de fitosterol derivados de aceites vegetales de soja; d- ésteres de fitostanol derivados de fitosteroles de aceite de semilla de soja);

1.7 - Leche y productos lácteos (incluida lactosa), (excepto: a-lactosuero utilizado para hacer destilados o alcohol etílico de origen agrícola para bebidas alcohólicas; b-lactitol);

1.8 - Frutas secas (almendras, avellanas, castañas, nueces, piñones, pistachos; y productos derivados, (excepto: las frutas secas utilizadas para hacer destilados o alcohol etílico de origen agrícola para bebidas alcohólicas);

1.9 - Dióxido de azufre y sulfitos;

1.10 - Tartrazina.

2 - La información se presentará en contraste de colores que permita su visibilidad y de la siguiente forma: "Contiene:..." seguido del nombre de la sustancia y/o "derivados de ..." completando el espacio según corresponda de acuerdo al listado del Artículo 1º.

3 - No se admite ninguna frase de advertencia que exprese o sugiera el posible o probable contenido de un alérgeno.

Art. 2º — Otórgase a las empresas un plazo de ciento ochenta (180) días desde su publicación en el Boletín Oficial a los efectos de su adecuación.

Art. 3º — Regístrese, comuníquese a quienes corresponda. Dése a la Dirección Nacional del Registro Oficial para su publicación. Cumplido, archívese PERMANENTE. — Gabriel Yedlin. — Lorenzo R. Basso.

(Nota Infoleg: por art. 2º de la Resolución Conjunta N° 106 y 297/2011 de la Secretaría de Políticas, Regulación e Institutos y la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca B.O. 13/06/2011 se suspende transitoriamente la aplicación de la presente Resolución Conjunta, hasta tanto la Comisión Nacional de Alimentos elabore una propuesta de adecuación del artículo 235 séptimo del Código Alimentario Argentino) (Ministerio de Economía y Finanzas Públicas, 2005)

12 BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, W. (2010). Redes PERT y CPM. www.gestiopolis.com.
- ActionGroup. (2007). ¿Qué es y para qué sirve el TPM? .
<http://www.actiongroup.com.ar/news/news16/nota1.htm> .
- Bassi, J., Pettinaroli, C., & Galindez, M. (2004). Calidad - Apuntes de la Materia - ITBA. XVIII -1.
- CeroAverias. (2009). El Doctor Hozen responde a tus preguntas sobre TPM.
<http://www.ceroaverias.com/doctorhozen/hozen11.htm> .
- CeroAverias. (2009). Etapas del Mantenimiento Autónomo. *Centro de Conocimiento TPM* ,
<http://www.ceroaverias.com/centroTPM/etapasmantoaautonomo.htm>.
- Creative Commons. (2 de 3 de 2011). *Desinfeccion*. Recuperado el 4 de 5 de 2011, de Wikipedia: <http://es.wikipedia.org/wiki/Desinfecci%C3%B3n>
- Escobar, I. G. (2005). Posicionamiento, top of mind, lealtad de marca, intención de compra. *Gestiópolis* ,
<http://www.gestiopolis.com/canales5/mkt/igomez/9.htm>.
- Free Logistics. (s.f.). *Mantenimiento Productivo Total TPM*. Recuperado el 2011 de 4 de 20, de <http://www.free-logistics.com/index.php/es/Fichas-Tecnicas/Conceptos-de-la-Cadena-de-Suministros-Supply-Chain/Mantenimiento-Productivo-Total-TPM.html>
- Good Food. (2010). Extruded Cube Int Module 8 - GMPS & Food Safety. *Savoury Savoury Dehydrated*, (págs. 28 - 36). Fátima.
- Good Food MET. (s.f.). Curso de Facilitadores TPM Americas. PILAR MANTENIMIENTO AUTÓNOMO.
- Immel, B. (2000). The power of Storytelling. *BioPharm* .
- ITBA . (2004). TOC. *Cátedra Organización de la Producción 2 - Material de clases* .

Lefcovich, M. (2008). SMED. *DeGerencia*, http://www.degerencia.com/articulo/smed_single_minute_exchange_die.

Ministerio de Economía y Finanzas Públicas. (2005). *InfoLeg - Información Legislativa*. Recuperado el 9 de julio de 2011, de <http://www.infoleg.gov.ar/infolegInternet/anexos/170000-174999/173091/norma.htm>

Pisco Ríos, R., & Ing. Buestán, M. (2006). *Análisis y Planteamiento de Mejoras de una Planta de Producción de Materiales de Aceros Laminados Aplicando Teoría de las Restricciones (TOC)*”.

Robelo Delgado, J. C. (2005). *Compendio de agentes químicos de limpieza y sanitización y su evaluación en la industria láctea*. Recuperado el 26 de 05 de 2011, de Zamorano: http://zamo-oti-02.zamorano.edu/tesis_infolib/2005/T2123.pdf

Roberts, J. (2010). TPM Mantenimiento Productivo Total, su Definición e Historia. *TPM Online*, http://www.tpmonline.com/articles_on_total_productive_maintenance/tpm/tpmroberts.htm.

Rovira, C. (s.f.). 5S - Los cinco pasos del Housekeeping. *El Prisma*, http://www.elprisma.com/apuntes/ingenieria_industrial/5slascincos/.

Sanic. (s.f.). *Sanic News*. Recuperado el 4 de 5 de 2011, de http://www.sanic.org/sitio/sitio/index.php?option=com_content&view=article&id=430:diferencia-entre-sanitizar-y-desinfectar&catid=3:noticias&Itemid=70

Sani-Matic Inc. (2009). *Providing Sanitation Solutions for the Salty Snack Industry*. (Sani-Matic Inc.) Recuperado el 1 de 7 de 2011, de Sani-Matic: <http://sanimatic.com/FoodBeverage/CaseStudies/tabid/384/Default.aspx>

Teslab. (s.f.). *Teslab*. Recuperado el 1 de 7 de 2011, de <http://www.testlab.com.ar/index.php>

Tintorería y Lavandería. (4 de 6 de 2010). *WetCleaning: ¿Alternativa o Complemento?* Recuperado el 2011 de 4 de 20, de <http://www.tintoreriaylavanderia.com/tintoreria/el-wet-cleaning/619-consideraciones-wetcleaning-alternativa.html>

Wikipedia. (2010). Mantenimiento productivo total. http://es.wikipedia.org/wiki/Mantenimiento_productivo_total.