

DESCRIPCIÓN DE PROCESOS PARA LA INSTALACIÓN DE MAQUINARIA DE  
UNA PLANTA PRODUCTIVA DE POCILLOS

ROBINSON VERA BASTOS

UNIVERSIDAD EAFIT  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA MECÁNICA  
ÁREA DE MANTENIMIENTO  
MEDELLÍN  
2008

DESCRIPCIÓN DE PROCESOS PARA LA INSTALACIÓN DE MAQUINARIA DE  
UNA PLANTA PRODUCTIVA DE POCILLOS

ROBINSON VERA BASTOS

Proyecto de grado para optar al  
Título de Ingeniero Mecánico

Asesor:

Ingeniero Mecánico Oscar Darío Valencia Sanin

UNIVERSIDAD EAFIT  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA MECÁNICA  
ÁREA DE MANTENIMIENTO  
MEDELLÍN  
2008

DEDICATORIA:

A mi padre, a mi madre y a mis hermanos, por su apoyo y continua ayuda en el desarrollo de mi formación personal y profesional.

## AGRADECIMIENTOS

Primeramente dar mis agradecimientos a Dios por permitirme llevar a cabo mis estudios satisfactoriamente.

A mi familia y a todas aquellas personas que de una u otra forma colaboraron con el desarrollo de este proyecto de grado.

Al ingeniero Oscar Darío Valencia Sanin, por su ayuda y colaboración como el asesor del proyecto.

Al ingeniero José Roberto García Piza, coasesor del proyecto, quien con su paciencia y dedicación me ayudó a madurar en muchos aspectos.

A la empresa LOCERÍA COLOMBIANA S.A., por aportar en el desarrollo de este proyecto.

## CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	14
1. RESEÑA DE LOCERÍA COLOMBIANA S.A.	16
2. JUSTIFICACIÓN	18
3. OBJETIVOS	19
3.1 OBJETIVO GENERAL	19
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	19
4. RECURSOS DISPONIBLES	20
4.1 SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN / SISTEMA DE CALIDAD	20
4.2 INFORMACIÓN DE LA NUEVA TECNOLOGÍA	22
4.3 FACTORES DE DISTRIBUCIÓN DE NUEVA TECNOLOGÍA	22
5. CONCEPTUALIZACIÓN	25
5.1 OBJETIVO	25
5.2 INTRODUCCIÓN	25
5.3 DESARROLLO	25
5.3.1 Clientes y productos	25

5.3.2	Proveedores e insumos	25
5.3.3	Proceso de forjado	27
5.3.4	Equipos y recursos	29
5.3.5	Método de formación y secado de pocillos	35
5.4	CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO	41
6.	ALMACENAMIENTO Y OVERHAUL DE MAQUINARIA	42
6.1	OBJETIVO	42
6.2	INTRODUCCIÓN	42
6.3	DESARROLLO	42
6.3.1	Normas de seguridad para almacenamiento	42
6.3.2	Recomendaciones de almacenamiento para la maquinaria	50
6.3.3	Recomendaciones de Overhaul para la maquinaria	52
6.4	CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO	55
7.	HABILITACIÓN DE ÁREAS Y UBICACIÓN DE EQUIPOS	57
7.1	OBJETIVO	57
7.2	INTRODUCCIÓN	57
7.3	DESARROLLO	58
7.3.1	Normas para la ubicación de maquinaria	58
7.3.2	Condiciones de trabajo	59
7.3.3	Ubicación e instalación de la maquinaria de pocillos	60
7.3.4	Recomendaciones para disminuir el impacto productivo	62
7.4	CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO	64
8.	REDISEÑO DE MAQUINARIA E INFRAESTRUCTURA ACTUAL	66
8.1	OBJETIVO	66
8.2	INTRODUCCIÓN	66

8.3	DESARROLLO	67
8.3.1	Rediseño de maquinaria	68
8.3.2	Etapas en un proceso de rediseño	70
8.3.3	Recomendaciones para el rediseño de la infraestructura	72
8.4	CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO	74
9.	DISEÑO METODOLÓGICO	75
9.1	OBJETIVO	75
9.2	INTRODUCCIÓN	75
9.3	DESARROLLO	76
9.3.1	Situación actual	76
9.3.2	Razones de selección	77
9.3.3	Como se presenta el problema	77
9.3.4	Análisis de causas	78
9.3.5	Contramedidas	81
9.4	CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO	82
10.	CRONOGRAMA DE INSTALACIÓN DE LA NUEVA TECNOLOGÍA	84
11.	CONCLUSIONES	91
12.	BIBLIOGRAFÍA	93
	ANEXOS	97

## LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Macro proceso LOCERÍA COLOMBIANA S.A.	17
Figura 2. Diagrama básico del Roller	27
Figura 3. Modelo de contracción	28
Figura 4. Formación y secado cuero de pocillos, jarros y tazas	29
Figura 5. Vista lateral del torno Netzsch tipo 353 RV	30
Figura 6. Vista frontal del torno Netzsch tipo 353 RV	31
Figura 7. Rueda Secadero Cuero	32
Figura 8. Alimentación del aire a las ruedas o Secaderos	33
Figura 9. Zona de desmolde y no desmolde	34
Figura 10. Despiece de la Amasadora Internacional	35
Figura 11. Método Forjado de pocillos	37
Figura 12. Método Secado de pocillos	39
Figura 13. Almacenamiento. Extintores	43
Figura 14. Almacenamiento. Áreas de salida	44
Figura 15. Almacenamiento. Disposición de maquinaria	45
Figura 16. Almacenamiento. Descargue de maquinaria	45
Figura 17. Almacenamiento. Salidas	46
Figura 18. Almacenamiento. Tanques	47
Figura 19. Almacenamiento. Cajas	48
Figura 20. Almacenamiento. Sacos	49
Figura 21. Almacenamiento. Tubos	49
Figura 22. Análisis espina de pescado	80



## LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Factores que intervienen en la distribución de planta	23
Tabla 2. Clientes y productos formación y secado de pocillos	26
Tabla 3. Proveedores e insumos formación y secado de pocillos	26
Tabla 4. Contramedidas	81
Tabla 5. Cronograma de actividades - Proyecto General	85
Tabla 6. Cronograma de actividades - Almacenamiento nueva tecnología	86
Tabla 7. Cronograma de actividades - Carrusel Vaciado de Orejas	86
Tabla 8. Cronograma de actividades - Zona Peldar	87
Tabla 9. Cronograma de actividades - Prehorno	88
Tabla 10. Cronograma de actividades - 1ª Celda 2A	89
Tabla 11. Cronograma de actividades - 2ª Celda 2A	89
Tabla 12. Cronograma de actividades - Celda 3A	90

## LISTA DE ANEXOS

	pág.
ANEXO A. Distribución de la planta tradicional	97
ANEXO B. Documentación fotográfica de la maquinaria tradicional	98
ANEXO C. Distribución de la nueva planta	100
ANEXO D. Documentación fotográfica de la nueva maquinaria	101
ANEXO E. Consecuencia de un buen LAYOUT	103
ANEXO F. Gestión Temprana	106

## GLOSARIO

Cabezote de Roller: Elemento o parte del torno Netzsch que genera un movimiento particular descendente y ascendente de la pieza forjadora del pocillo.

Compuerta de mariposa: Compuerta de regulación de flujo de aire, agua, gas, etc.

Celda 2A: Maquinaria importada de Inglaterra.

Celda 3A: Maquinaria importada de Inglaterra.

Carrusel de Vaciado de Orejas: Maquinaria importada de Inglaterra.

Desterronar: Quebrantar o deshacer la pasta.

Forjar: Formar piezas huecas a partir de un molde, una pasta, y un Roller.

Humedad residual: Estado y condición de la pasta luego de haber sido forjada.

Kaizen: Sistema enfocado a la mejora continua de toda la empresa y sus componentes.

Leva de formación: Elemento del proceso de formación, marca el ciclo de cada pieza forjada.

Layout: Disposición, herramienta utilizada para visualizar el área de trabajo.

Molde de yeso: Pieza de yeso utilizada para darle forma al pocillo, jarro o taza.

Matriz en resina: Pieza en resina que hace parte del proceso de formación, es allí donde se apoya el molde de yeso.

Pasta: Materia prima utilizada para formar los pocillos, jarros y tazas, se clasifican en Loza, Americana y Actualite.

Pega oreja: Proceso en el que se pega la oreja al pocillo, este debe cumplir con ciertos porcentajes de humedad.

Plasticidad: Propiedad mecánica de un material de deformarse permanentemente e irreversiblemente.

Prehorno: Extensión del Horno, es la primera fase de la extracción de humedad, la materia prima entra primero al Prehorno para luego pasar directamente al Horno.

Roller: Maquinaria empleada para forjar los pocillos, jarros y tazas, se clasifican en Roller Dorst y Roller Netzsch.

Secadero Horizontal: Maquinaria empleada para secar los pocillos, jarros y tazas, también conocido como Secadero Blanco.

Secadero Cuero: Parte en donde se hace la primera extracción de humedad de la pieza luego de forjada.

Toberas de Secadero: Parte del Secadero que extrae una combinación de aire caliente y frío, para llevar acabo el proceso de secado cuero.

Viscosidad: Es la oposición de un fluido a deformaciones tangenciales.

## INTRODUCCIÓN

En nuestro medio, es muy acostumbrado que las personas que desean hacer una reestructuración de planta, recurran a consejos, a sus experiencias personales y a otra serie de recursos que de una u otra manera les permite lograr el objetivo con mucha dificultad y sin la seguridad necesaria para evitar riesgos y posibles fracasos.

Utilizando este proyecto como base, se simplifica y tecnifica el proceso de redistribución de la planta productiva de pocillos. Siguiendo estas rutinas se obtiene un control óptimo de las operaciones a realizar y del tiempo que ellas requieren, evitando retrasos innecesarios, gastos no presupuestados, y lo más importante reducir un impacto económico desmejorable para la empresa.

Generalmente todas las obras presentan retrasos en su ejecución, generados en algunas ocasiones por problemas que en realidad son inevitables (como ejemplo el invierno) sin embargo, la gran mayoría de estos tienen causas evitables y controlables como una mala planeación, subcontratistas inapropiados, falta de adecuada supervisión de la obra, etc. (ISAZA 1993).

Es importante entonces, hacer un análisis de la situación actual de cada uno de los procesos que se llevan a cabo en planta, partiendo de la información existente y de una evaluación de las características y variables que regulan el proceso. De ahí que el manejo y control efectivo de la información sea de vital importancia en el logro de implementar la nueva tecnología.

Por la falta de información recopilada en el medio, el o los interesados en el proyecto de redistribución de la nueva maquinaria, se verán en grandes aprietos

por la forma inadecuada de los manejos de datos que se debe llevar a cabo, es por eso que el presente proyecto contempla sugerencias sobre los procedimientos que se deben seguir para un óptimo almacenamiento, disposición, además del montaje de estos en el área de producción.

Se hace necesario para LOCERÍA COLOMBIANA S.A., implementar información necesaria que busque en primera instancia facilitar el montaje de la nueva maquinaria en la ya existente planta productiva, para reestructurar su proceso y por ende mejorarlo.

## 1. RESEÑA DE LOCERÍA COLOMBIANA S.A.

En 1881, época en que Colombia era un país aún agrícola y campesino, a partir de un sueño de pioneros nació LOCERÍA COLOMBIANA S.A. Hoy es una de las empresas fabricantes de vajillería más grandes e importantes de América Latina y ciertamente la más antigua. A lo largo de la historia han evolucionado de pequeños artesanos a fabricantes con alta capacidad de producción, tanto en volumen como en calidad, apoyados en complejos y modernos equipos técnicos.

De productos hechos anteriormente con carácter básicamente funcional, hoy se logran excelentes desarrollos que son plasmados en las vajillas, caracterizadas por bellos diseños orientados a la moda y al estilo casual que define a los consumidores. De atender el mercado nacional, sé ha trascendido a los mercados mundiales más exigentes y competidos. Sólo un aspecto ha permanecido igual a lo largo de este tiempo, y es el compromiso de construir día a día, una Empresa con una mayor capacidad para atender con calidad, servicio y belleza, los requerimientos de los clientes (PORTAL.CORONA @ 2007).

La visión de la empresa se basa en satisfacer las expectativas y necesidades de ambiente para la mesa, a través de productos de vajillas, de la más bella funcional combinación de elementos, colores y formas, que hacen más placentero presentar y servir los alimentos (PORTAL.CORONA @ 2007).

Se desarrolla una alta capacidad de servicios que se ven reflejados en un acompañamiento experto a los clientes en la comercialización de productos innovadores, diferenciados y con una excelente relación costo/beneficio, resultado de una operación eficiente. A su vez, sé esta comprometido con el desarrollo humano y el sentido del trabajo con ética, integridad y una visión positiva del

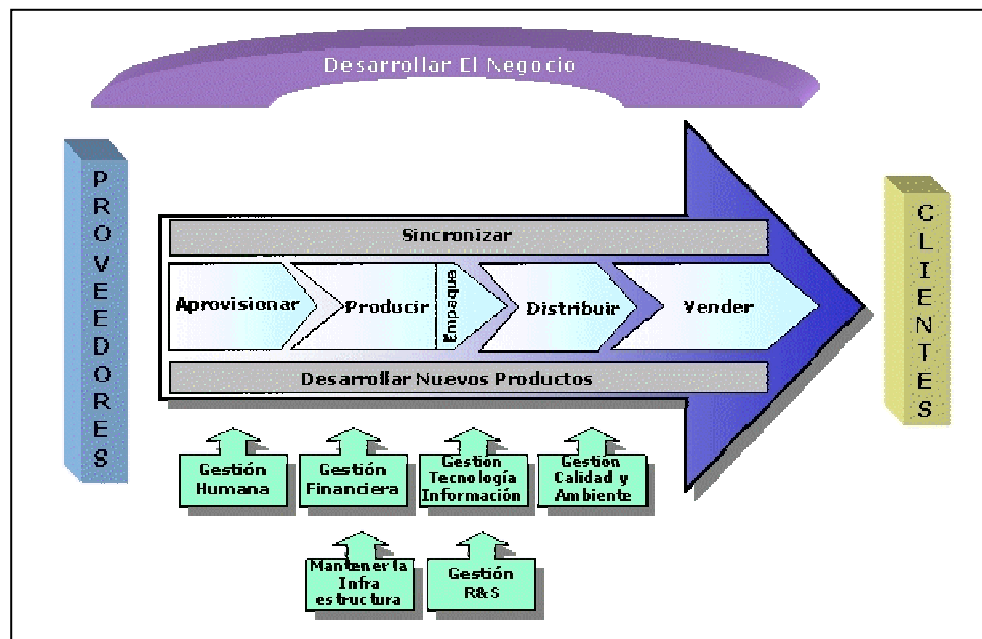
futuro, responden adecuadamente a las expectativas de los accionistas y contribuyen al desarrollo económico y social de la comunidad, y al mejoramiento del Medio Ambiente (PORTAL.CORONA @ 2007).

En LOCERÍA COLOMBIANA S.A., se trabaja cada día para ser mejores, es por eso que el reto para el 2.010 es ser la más grande empresa de vajillas de América Latina y la número uno o dos en los mercados regionales.

Realizar los sueños, es el desafío de cada día, por eso todas las personas comprometidas con esta causa se sienten orgullosas de la labor que cumplen (PORTAL.CORONA @ 2007).

A continuación en la figura 1, se puede observar el macro proceso que se lleva acabo en LOCERÍA COLOMBIANA S.A.

Figura 1. Macro proceso LOCERÍA COLOMBIANA S.A.





## 2. JUSTIFICACIÓN

A medida que aumenta la complejidad y el valor agregado de los productos fabricados, las empresas reconocen la importancia del requerimiento de tener sus procesos estandarizados, bajo control y optimizados en función de aumentar su productividad.

Por otra parte, es cada vez mayor la exigencia de calidad por parte de los clientes, lo que obliga a las empresas a realizar un análisis exhaustivo del comportamiento de su proceso, en caso de encontrarse algún tipo de inconformidad o reclamación por parte de los clientes (VÁSQUEZ 2006).

Por estas razones LOCERÍA COLOMBIANA S.A., partiendo de la necesidad de ir creciendo cada vez más y cubriendo las expectativas de sus clientes, se hace a la adquisición de nueva tecnología, es por ello que es necesario buscar la mejor forma de instalación para causar la menor alteración en la producción, además de estudiar la viabilidad de modificar la maquinaria tradicional, con el fin de equilibrar la tecnología existente con la nueva. De la misma manera la instalación de la nueva tecnología genera modificaciones en la infraestructura de la planta, cambiando así la ubicación de zonas comunes para dar paso a la nueva disposición de la planta de producción de pocillos.

Siendo esto un problema de mejora continua para la empresa, se genera el presente proyecto para orientar a los encargados de llevar a cabo su ejecución sin problemas en su desarrollado, sin pérdida de tiempo, mala planeación y pérdidas de producción.

### 3. OBJETIVOS

#### 3.1 OBJETIVO GENERAL

Ofrecer una descripción de los diferentes procesos e interrelaciones necesarios para la instalación de nueva maquinaria y la modificación de infraestructura de una planta productiva de pocillos.

#### 3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Estudiar el proceso de formación y secado de pocillos con el método de forjado con Roller para el desarrollo de productos como pocillos, jarros y tazas.
- Plantear algunas recomendaciones generales de almacenamiento, revisión y reparación de la maquinaria antes de su instalación y puesta en marcha para evitar contratiempos y retrasos cuando se haga el ingreso a producción.
- Proponer recomendaciones generales para ordenar las áreas de trabajo, la ubicación de maquinaria y la transformación de la infraestructura actual de la planta para determinar viabilidad y seguridad a la hora de trabajar.
- Recomendar etapas de rediseño de la maquinaria e infraestructura de la planta productiva de pocillos para incorporar o mejorar aspectos que optimicen su funcionamiento y su calidad en el proceso.
- Sugerir procedimientos de instalación de maquinaria para no incurrir en pérdidas de producción.

## 4. RECURSOS DISPONIBLES

En la planeación, gestión administrativa, ejecución, montaje, etc. de una planta física, se necesita de la intervención de diferentes especialistas, así como el cumplimiento de normas y procedimientos regulatorios exigidos por las entidades pertinentes (ISAZA 1993).

Las actividades que se deben realizar durante el proceso de diseño y montaje de la nueva tecnología son efectuadas por diferentes departamentos o especialistas que en algunos casos deben trabajar conjuntamente. Para lograr el cometido, se debe trabajar siempre sobre información recopilada y normas que regulan la seguridad y el buen ambiente de trabajo, es por ello que el presente capítulo recopila las fuentes de información y ayudas que se necesitaron para llegar a desarrollar el objetivo general del proyecto.

Como fuentes de información y grandes ayudas de las que se pudo apoyar el presente proyecto, se encontraron sistemas de información que suministraron variedad de documentación y datos, procesos y consideraciones de las actividades que se desarrollan hoy en día, además de información de la nueva tecnología, e instructivos necesarios para la nueva disposición de la planta productiva de pocillos de LOCERÍA COLOMBIANA S.A.

### 4.1 SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN / SISTEMA DE CALIDAD

El sistema integrado de gestión / sistema de calidad (SGC), asegura que los clientes y consumidores reciban un alto nivel de satisfacción a través de los productos y servicios que LOCERÍA COLOMBIANA S.A. ofrece.

El alcance del Sistema es "El diseño, desarrollo, producción y comercialización de productos de vajillería" bajo los requisitos establecidos por la norma internacional ISO 9001 versión 2000.

El Gerente General es responsable de la Política y Objetivos de Calidad así como de sus lineamientos de difusión; para ello, constituye el Comité de Calidad integrado por un Representante del sistema, el Gerente de Gestión Humana, La Coordinadora de Desarrollo y Cultura, un representante del área comercial y el Ingeniero de Aseguramiento de la Calidad. Este comité tiene funciones de implementación, difusión, control y seguimiento del SGC (CALIDAD/LC @ 2007).

La responsabilidad, autoridad e interrelación entre las personas involucradas en el SGC están establecidas en los respectivos procedimientos e instructivos y en las descripciones de cargos y oficios, las cuales son autorizadas por los Gerentes de área (CALIDAD/LC @ 2007).

Se cuenta con un sistema de información documental en línea, con tecnología de navegación tipo hipertexto y manejo de documentos con flujos de trabajo automáticos, que permite tener acceso a la documentación en tiempo real y conocer el estado de los documentos. En los casos donde no se ha implementado la consulta en línea, se tienen copias controladas en papel e identificadas en el encabezado con el rotulo de "COPIA CONTROLADA" y un sello seco en cada página del documento. Las copias en papel no controladas no son válidas dentro del sistema de calidad. Este sistema está soportado con copias de respaldo magnéticas las cuales son almacenadas cumpliendo con los requisitos de seguridad (CALIDAD/LC @ 2007).

Se cuenta con un "Procedimiento para la elaboración, administración y control de los documentos y datos del sistema", un "Procedimiento para el control de los registros", y un "Procedimiento para la creación y mantenimiento de cargos".

Adicionalmente como medio de control se posee un “Listado Maestro de Documentos Internos”, un “Listado Maestro de Documentos Externos”, y un “Listado Maestro de Registros”. El control de los cambios para: El Manual de Calidad, los Procedimientos, los Instructivos, las Fichas Técnicas y los Cargos, se registran en los mismos documentos (CALIDAD/LC @ 2007).

#### 4.2 INFORMACIÓN DE LA NUEVA TECNOLOGÍA

Al no contar con información técnica de la nueva tecnología, los encargados de llevar a cabo el proyecto, deberán ir recopilando información conjunto se desarrolla todo el proceso de almacenamiento, Overhaul, instalación y normalización de los equipos y maquinaria.

La información suministrada de la nueva maquinaria es documentación fotográfica que se adjunta en el ANEXO D.

#### 4.3 FACTORES DE DISTRIBUCIÓN DE NUEVA TECNOLOGÍA

Richard Muther en su libro “Distribución en planta”, ordenación racional de los elementos de producción industrial, afirma que para realizar un buen trabajo de distribución en planta se requiere de:

- Un conocimiento ordenado de los diversos elementos o particularidades implicadas en una distribución y de las diversas consideraciones que pueden afectar a la ordenación de aquellos.
- Un conocimiento de los procedimientos y técnicas de cómo se debe realizar una distribución para integrar cada uno de estos elementos.

En la tabla 1, se exponen los factores que intervienen en una distribución de planta.

Tabla 1. Factores que intervienen en la distribución de planta

FACTORES	CARACTERÍSTICAS
Factor material	<p>Se ve afectado por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El proyecto y especificaciones del producto.</li> <li>- Las características físicas y/o químicas.</li> <li>- La cantidad, variedad y fluctuación en las cantidades.</li> <li>- Los materiales o piezas componentes.</li> </ul>
Factor maquinaria	<p>Depende de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Proceso o del método.</li> <li>- Maquinaria, utillaje y equipos.</li> <li>- Utilización apropiada y continua de la maquinaria.</li> <li>- Requerimiento de la maquinaria y el proceso.</li> </ul>
Factor humano	<p>Afectado por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Trabajo y seguridad.</li> <li>- Necesidades de recurso humano.</li> <li>- Ergonomía.</li> <li>- Método de pago.</li> <li>- Problemas psicológicos o personales.</li> </ul>
Factor movimiento	<p>Depende de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Patrón o modelo de circulación.</li> <li>- Reducción del manejo innecesario y antieconómico.</li> <li>- Manejo combinado (métodos de manejo polifacéticos).</li> <li>- Espacio para el movimiento.</li> <li>- Análisis de los métodos de trabajo.</li> <li>- Equipo de manejo.</li> </ul>
Factor espera	<p>Varia por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Situación de los puntos de almacenamiento y espera.</li> <li>- Métodos de almacenaje.</li> <li>- Dispositivos de seguridad y equipos destinados para los procesos anteriormente mencionados.</li> </ul>

FACTORES	CARACTERÍSTICAS
Factor servicio	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Relativo al material.</li> <li>- Relativo al personal.</li> <li>- Relativo a la maquinaria.</li> </ul>
Factor edificio	<p>Es necesario definir el uso del edificio para establecer una distribución; se deben tener en cuenta caminos, carreteras, canales y ríos, puentes, líneas férreas, etc.</p>
Factor cambio	<p>Se puede dar en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los materiales (diseño, material, demanda, variedad).</li> <li>- La maquinaria (procesos y métodos).</li> <li>- El personal (horas de trabajo, autocontrol, habilidades, organización).</li> <li>- Actividades auxiliares (manejo, almacenamiento, servicios y edificio).</li> </ul>

MEJÍA 1996

## 5. CONCEPTUALIZACIÓN

### 5.1 OBJETIVO

Estudiar el proceso de formación y secado de pocillos con el método de forjado con Roller para el desarrollo de productos como pocillos, jarros y tazas.

### 5.2 INTRODUCCIÓN

El objetivo principal del proceso de forjado es el de formar piezas huecas como pocillos, jarros y tazas a partir de una pasta plástica sujeta a un esfuerzo cizallante proporcionado por la cabeza del Roller. Adicionalmente el proceso permite utilizar una pasta con una relativa poca humedad residual y por ende el objetivo principal del proceso de secado de pocillos es reducir ese porcentaje de humedad presente en la pieza para que esta adopte unas condiciones estructurales determinadas y pueda someterse al proceso de pulida y pega oreja. (CALIDAD/LC @ 2007).

### 5.3 DESARROLLO

#### 5.3.1 Clientes y productos

En la tabla 2 se observa los clientes y productos para el proceso de formación y secado de pocillos con sus respectivas especificaciones del producto.

#### 5.3.2 Proveedores e insumos

En la tabla 3 se observa los proveedores e insumos para el proceso de formación y secado de pocillos con sus respectivas especificaciones del producto.



Tabla 2. Clientes y productos formación y secado de pocillos

CLIENTE	PRODUCTO	ESPECIFICACIONES
Proceso de pulida, borde y pega de oreja	Pieza cruda desmoldada del molde de yeso	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Superficie sin defectos.</li> <li>- Interior de la pieza sin esmeriles.</li> <li>- Sin tallado.</li> <li>- Porcentaje de humedad residual de la pieza en loza y en porcelana según normas.</li> <li>- Porcentaje de humedad de la oreja de loza según normas.</li> <li>- Perfil de la pieza adecuado.</li> <li>- Peso de la pieza forjada según especificaciones.</li> </ul>
Proceso de amasado	Recorte de pasta	Sin suciedades y sin pasta seca

CALIDAD/LC @ 2007

Tabla 3. Proveedores e insumos formación y secado de pocillos

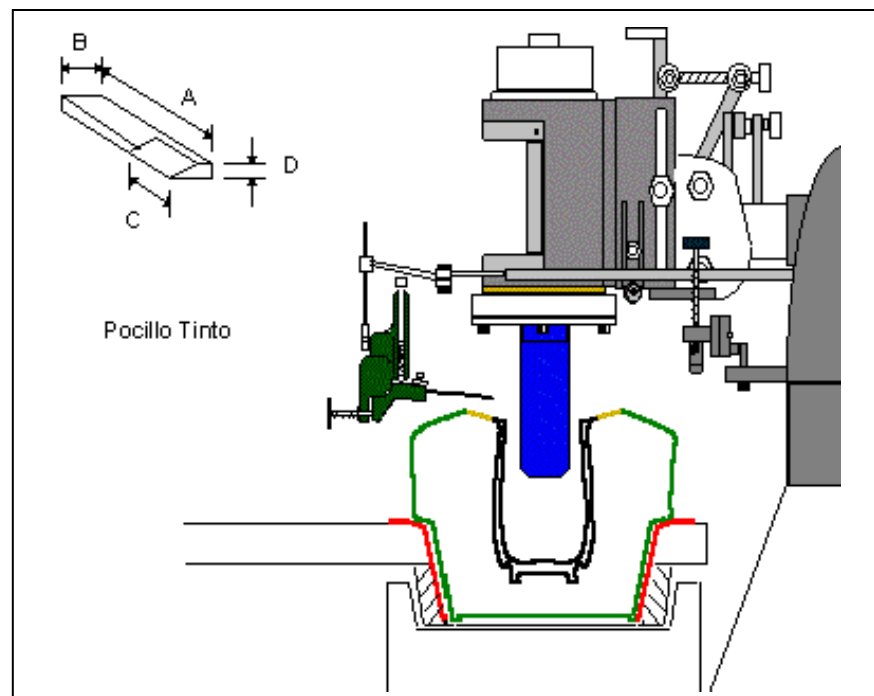
PROVEEDOR	INSUMO	ESPECIFICACIONES
Amasado	Rollos de pasta	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dureza de pasta según especificaciones.</li> <li>- Longitud y diámetro de rodajas adecuados.</li> </ul>
Fabricación de molduras	Moldura en yeso	Moldura calibrada según instructivos
	Soportes en yeso	Lote uniforme en altura y con el perfil de la pieza
	Rollers en epóxica	Perfil según la galga de cada pieza
Laboratorio Cerámico	Pega de orejas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pasta Loza: Peso específico y viscosidad.</li> <li>- Pasta Americana: Peso específico y viscosidad.</li> <li>- Pasta Actualite: Peso específico y viscosidad.</li> </ul>

CALIDAD/LC @ 2007

### 5.3.3 Proceso de forjado

El proceso de forjado por Roller depende mucho de la plasticidad de la pasta. Durante el proceso una rodaja de pasta es colocada sobre un molde de yeso y rotando a 100 rpm mientras se empuja contra este una herramienta (Roller en epóxica) con el perfil de la pieza. Esta herramienta define la superficie y forma la superficie superior de la pieza. En la figura 2 se puede observar un boceto básico del Roller, donde se aprecia la moldura delineada en verde, la herramienta de formación (Roller en epóxica) en azul y el corte de la pieza formada dentro del molde en color negro (CALIDAD/LC @ 2007).

Figura 2. Diagrama básico del Roller

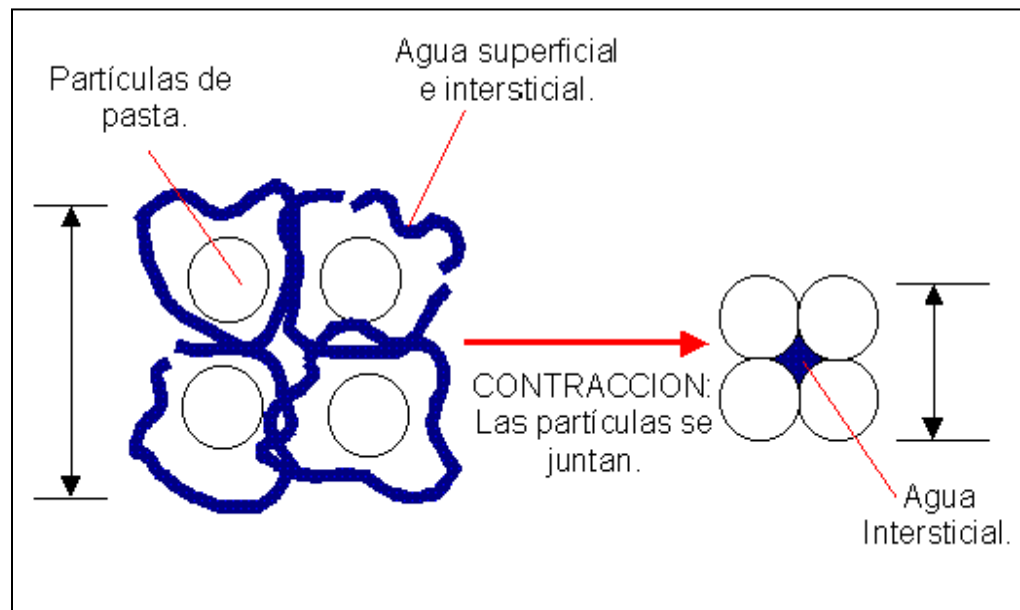


CALIDAD/LC @ 2007

Una vez forjada la pieza debe ser desmoldada del molde de yeso de tal manera que pueda ser procesada posteriormente. Para ello se utiliza un Secadero Horizontal que inyecta aire a la pieza con el fin de secarla y así contraerla hasta el

punto en que se libere del molde de yeso. El aire a su vez acelera la retirada de agua mediante los capilares de la moldura de yeso. La contracción se explica en la figura 3 (CALIDAD/LC @ 2007).

Figura 3. Modelo de contracción



CALIDAD/LC @ 2007

- Aspectos y condiciones de secado.

El secado en cerámica conlleva a tres aspectos que son retirar el agua física, lo cual genera pérdida de peso y tamaño. Además del cambio de la humedad y cierto contenido de humedad.

Estos tres aspectos anteriores requieren de cuatro ayudas (condiciones) básicas que son el agua, el aire, el tiempo y la temperatura.

El movimiento de aire se mide como un valor de presión estática. La variable de presión estática la produce sobretodo el ventilador de mezcla de aire frío y la variable de temperatura proviene del aire de desecho del Horno generada en la

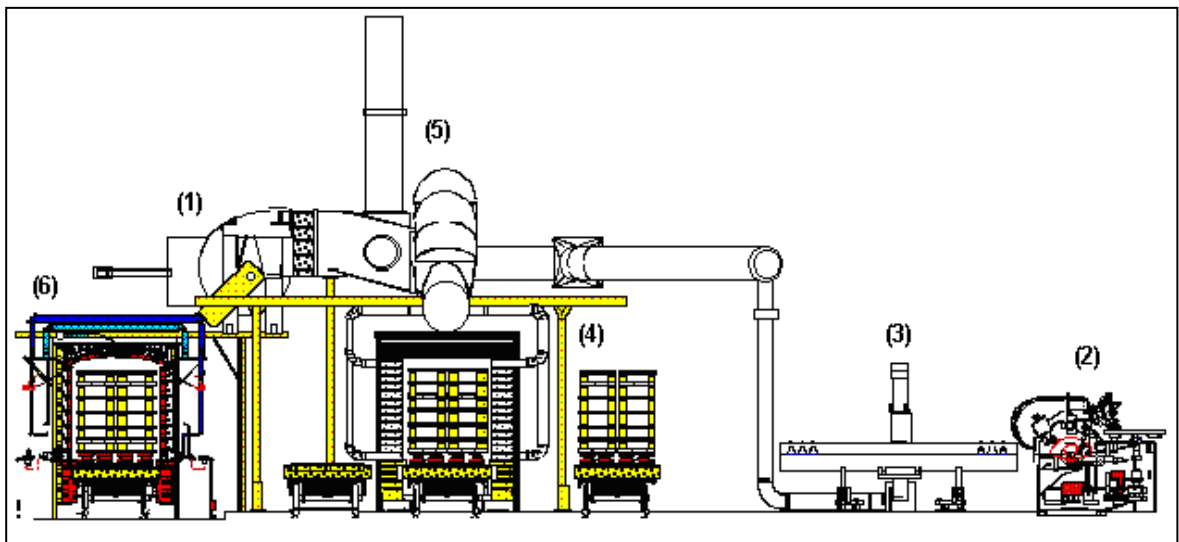
zona de enfriamiento rápido. Este es succionado desde dentro del Horno por el ventilador de succión que finalmente lo lleva al sistema de los Secaderos Horizontales donde se mezcla con el aire frío del ventilador de mezcla.

(CALIDAD/LC @ 2007).

#### 5.3.4 Equipos y recursos

En las figuras de la 4 a la 10 se exponen los diferentes equipos y recursos del proceso de formación y secado de pocillos.

Figura 4. Formación y secado cuero de pocillos, jarros y tazas



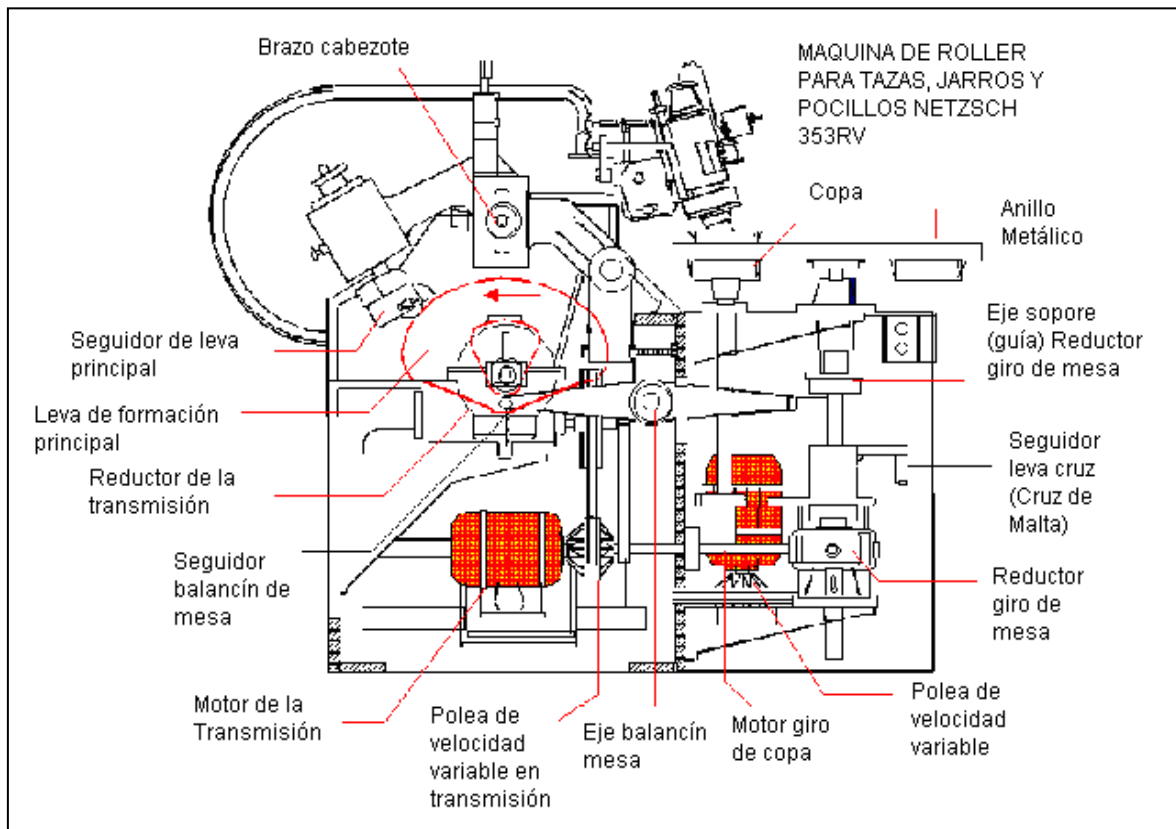
CALIDAD/LC @ 2007

En la figura se muestra la fuente del Horno (1). Observe a la derecha el torno Netsch tipo 353RV (2), la rueda Secadero Cuero (3), el Prehorno (4), el ventilador y sistema de desecho que porta el aire caliente (5) y finalmente un corte de la zona de calentamiento del Horno (6).

- Torno Netsch tipo 353RV.

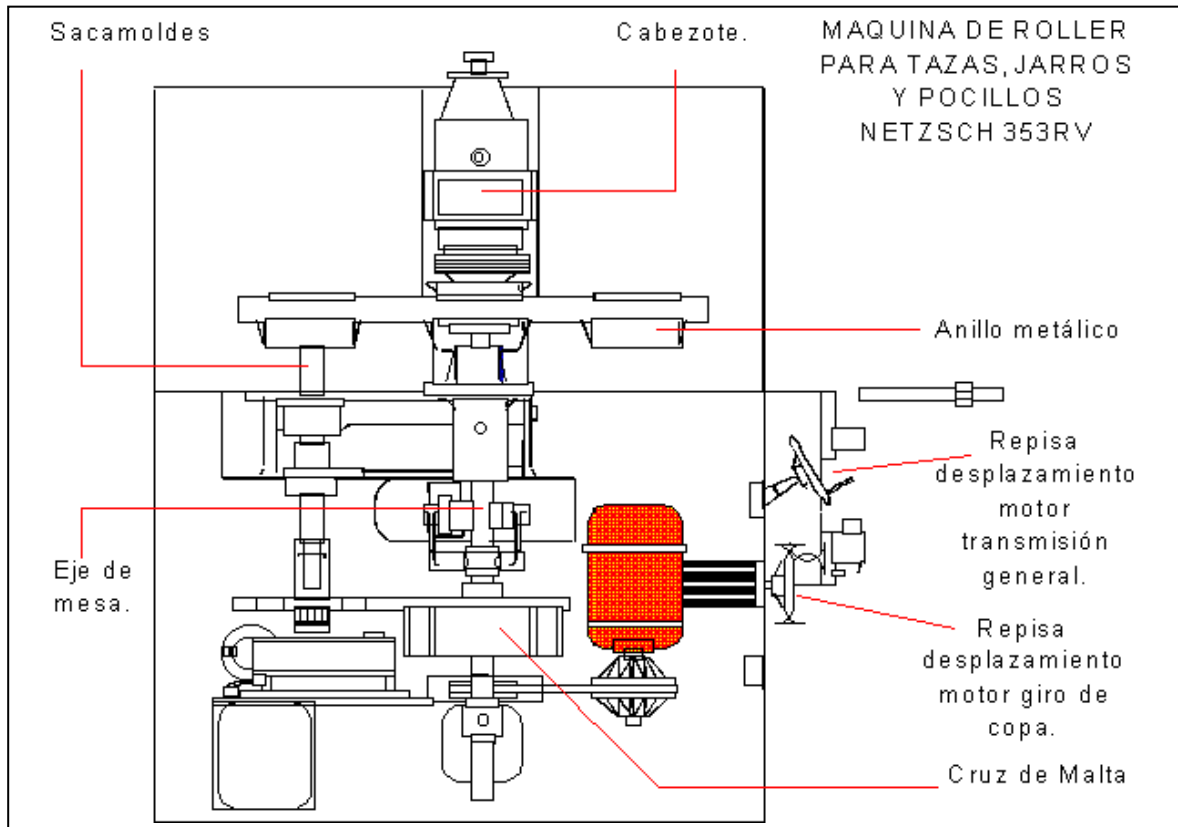
En las figuras 5 y 6 se aprecia un esquema de la máquina Roller, la cual posee un brazo de desplazamiento o cabezote que soporta una matriz en resina la cual le da la forma a la pieza. También posee una leva de formación principal que permite el movimiento de entrada y salida del cabezote. La mesa que soporta los anillos en los cuales van ubicados los moldes de yeso, es movida mediante un motor con una polea de velocidad variable que le permite obtener diferentes productividades dependiendo de la referencia a trabajar. Cada vez que gira la mesa, descarga un anillo con un molde sobre la copa, la cual gira a velocidades alrededor de las 100 rpm controlada por un regulador de velocidad. (CALIDAD/LC @ 2007).

Figura 5. Vista lateral del torno Netsch tipo 353 RV



CALIDAD/LC @ 2007

Figura 6. Vista frontal del torno Netsch tipo 353 RV



CALIDAD/LC @ 2007

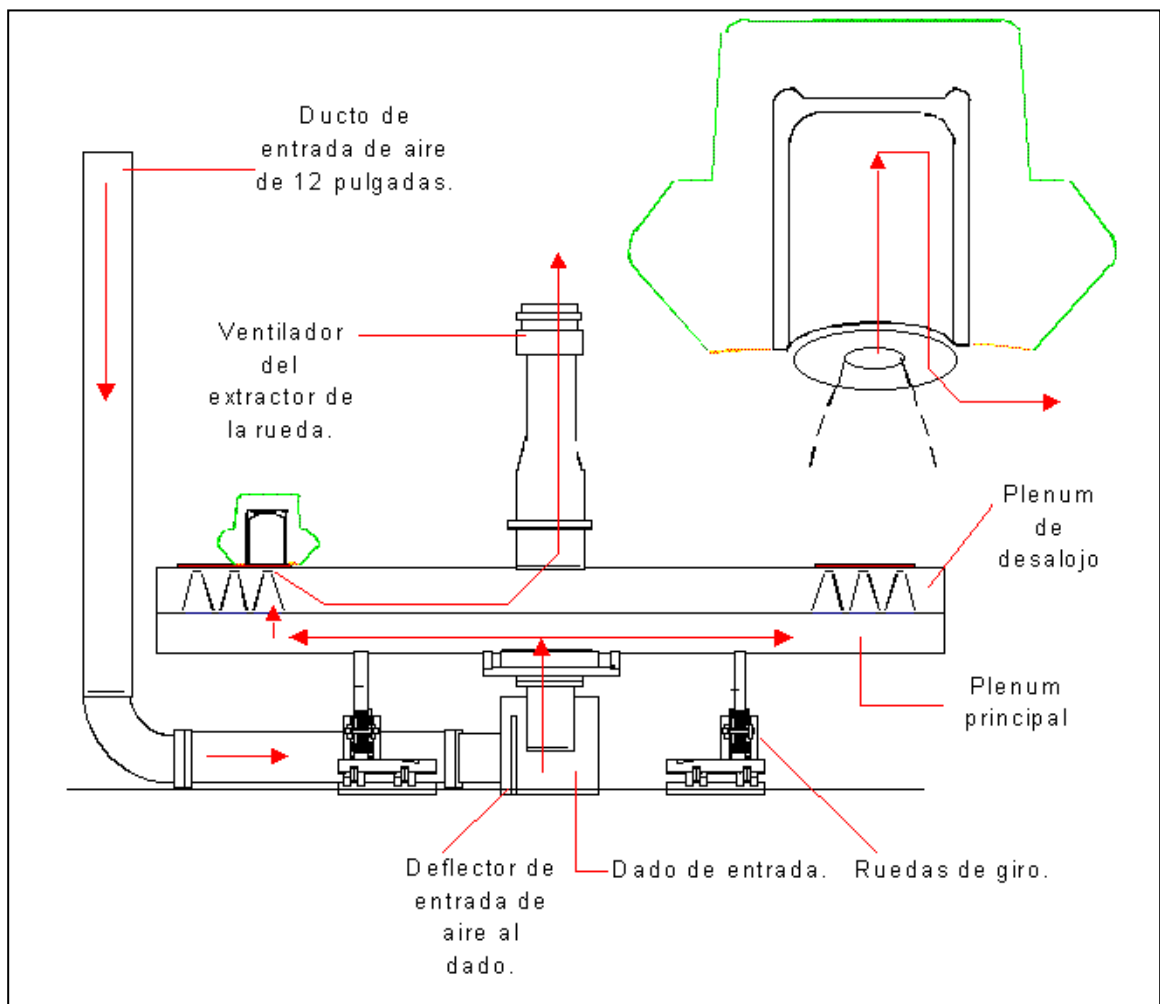
- Secadero Horizontal.

El Secadero Horizontal está compuesto por un ducto de entrada de aire caliente que posee una compuerta de mariposa para controlar manualmente el flujo de una mezcla de aire caliente más aire frío hacia las toberas del Secadero. Estas toberas tienen su salida en la superficie del Secadero Horizontal y son concéntricas con los agujeros sobre los cuales se coloca la moldura para realizar el proceso de secado cuero. Las toberas se alimentan de un plenum principal, conectado con la entrada inferior de aire al Secadero. El aire que hace contacto con la pieza entra al plenum de desalojo y este es succionado por el ventilador de extracción que elimina el aire húmedo al ambiente para evitar que la pieza se rehumecte. Toda la estructura está soportada en unas ruedas que le transmiten el

movimiento automático a la pista de la rueda para lograr el ciclo de secado apropiado (CALIDAD/LC @ 2007).

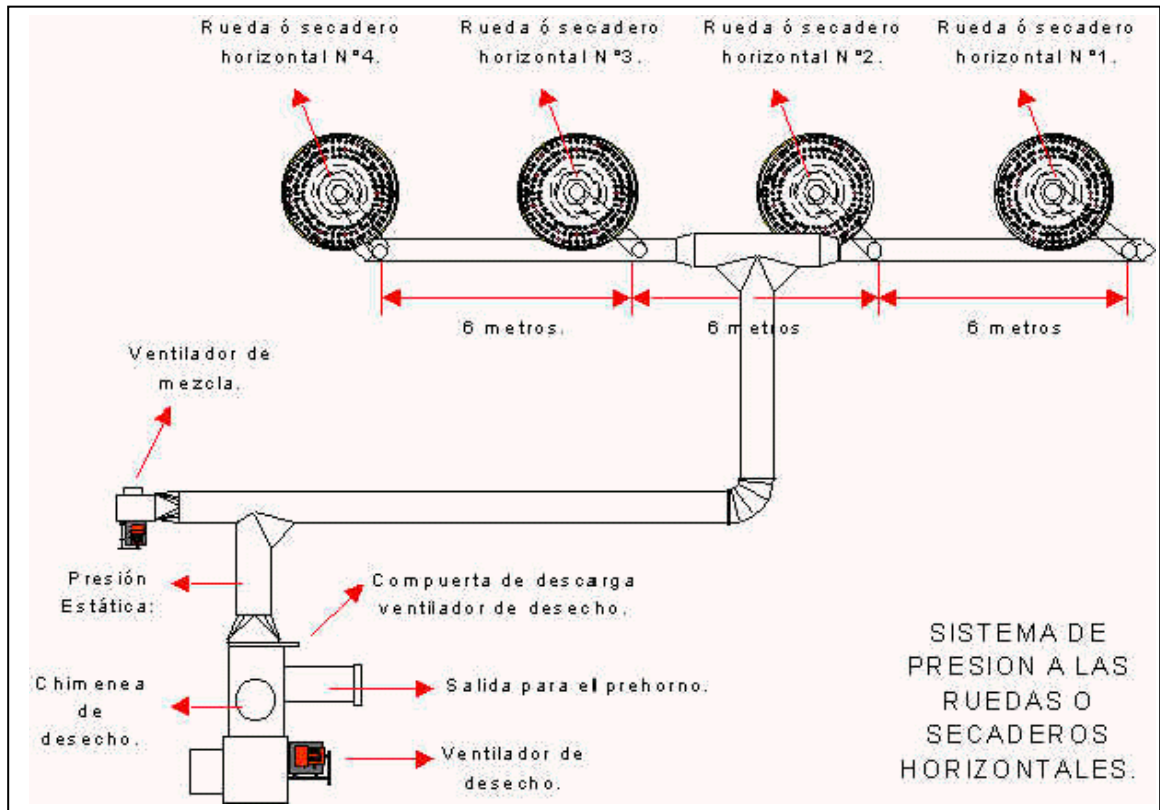
En la figura 7 se expone un boceto de lo anteriormente dicho en un plano estructural, donde se muestra la dirección del flujo del aire en flechas rojas. Seguidamente de las figuras 8 y 9.

Figura 7. Rueda Secadero Cuero



CALIDAD/LC @ 2007

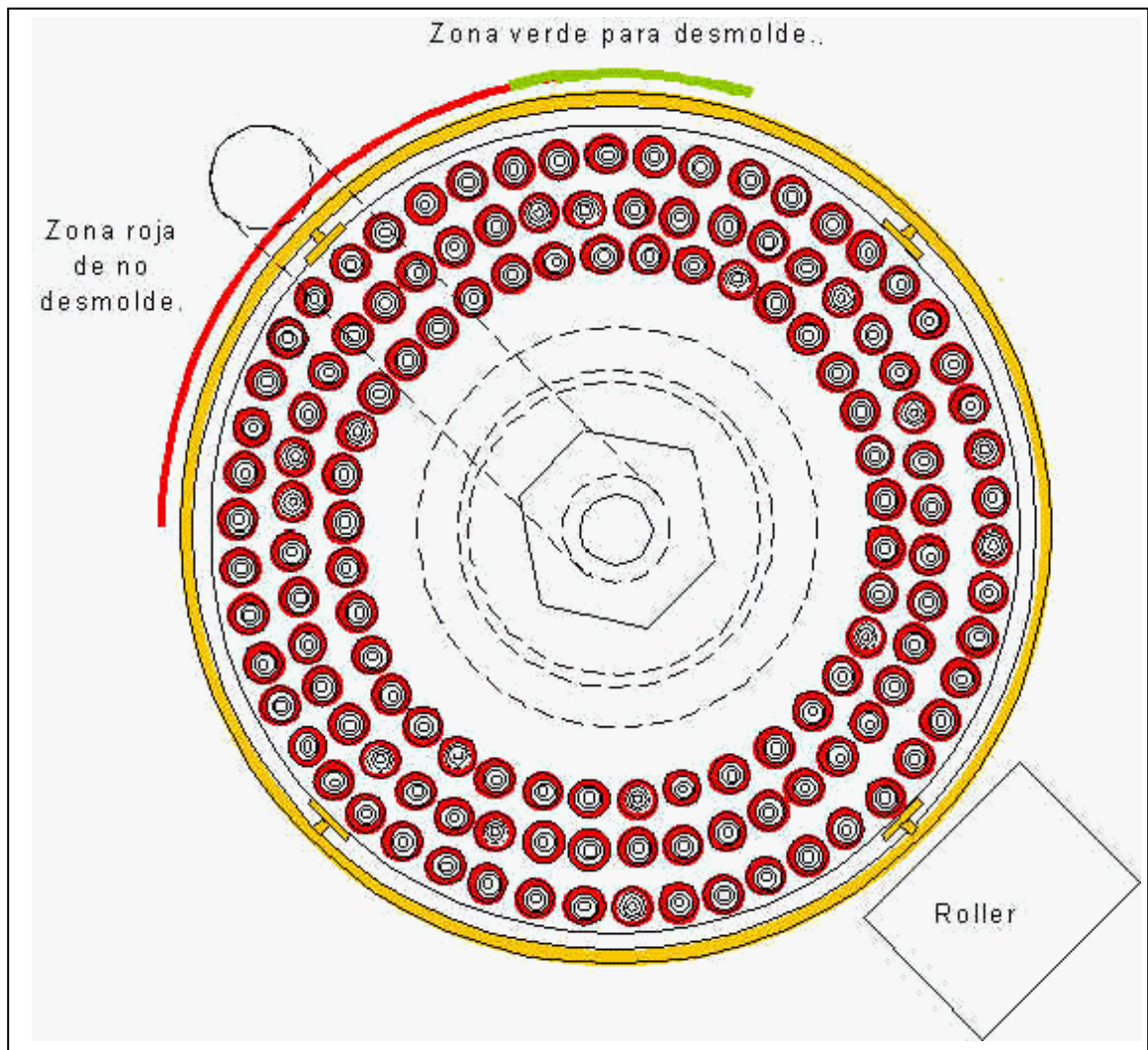
Figura 8. Alimentación del aire a las ruedas o Secaderos



CALIDAD/LC @ 2007

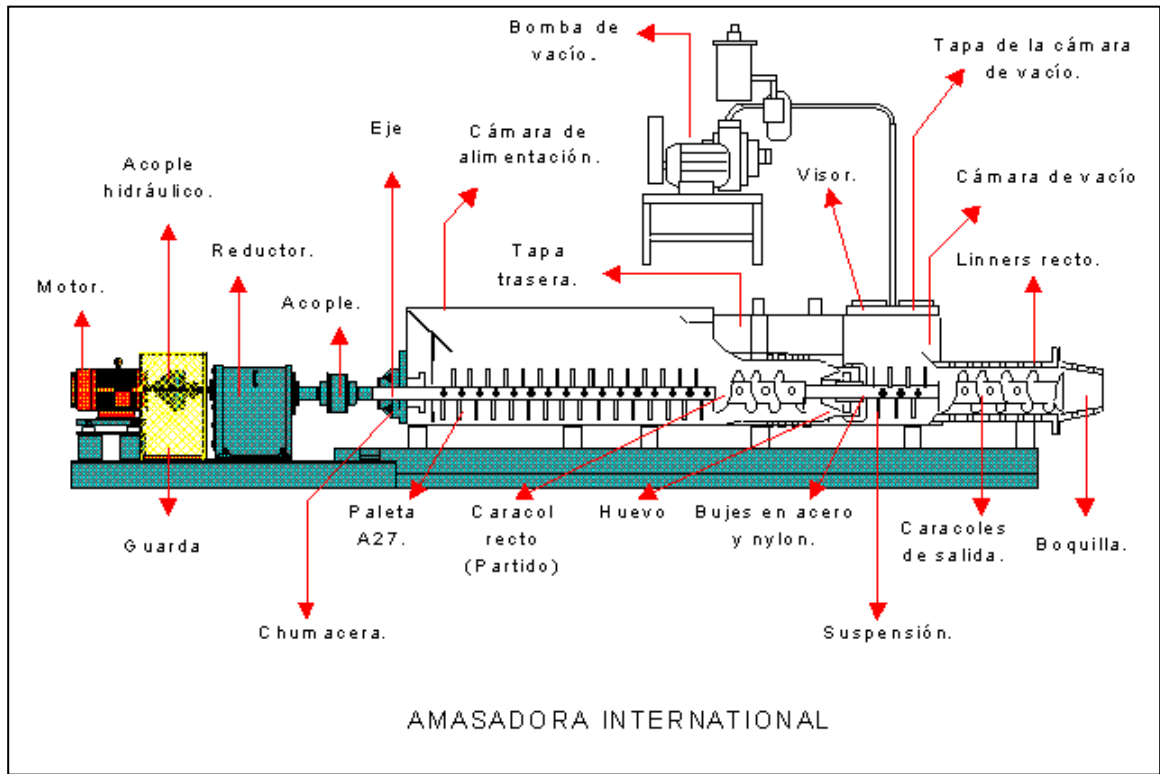


Figura 9. Zona de desmolde y no desmolde



CALIDAD/LC @ 2007

Figura 10. Despiece de la Amasadora Internacional



CALIDAD/LC @ 2007

La Amasadora Internacional tiene como fin desterronar en el proceso de doble amasado para luego pasar la pasta al proceso de forjado.

### 5.3.5 Método de formación y secado de pocillos

Se debe procurar que la rueda de secado horizontal funcione en forma continua. Esto ayuda a que la humedad del cuerpo sea más uniforme.

Para jarros, jumbos, pocillo té de la línea selecta y luna, que son de perfil más grueso, el extractor de humedad de la rueda de secado horizontal, se debe trabajar apagado y cada hora se debe encender alrededor de 10 a 20 minutos para evitar saturación de aire húmedo en la cámara de las toberas. Por la

humedad relativa la superficie de la pieza queda con humedad superficial que ayuda a un mejor ensamble (CALIDAD/LC @ 2007).

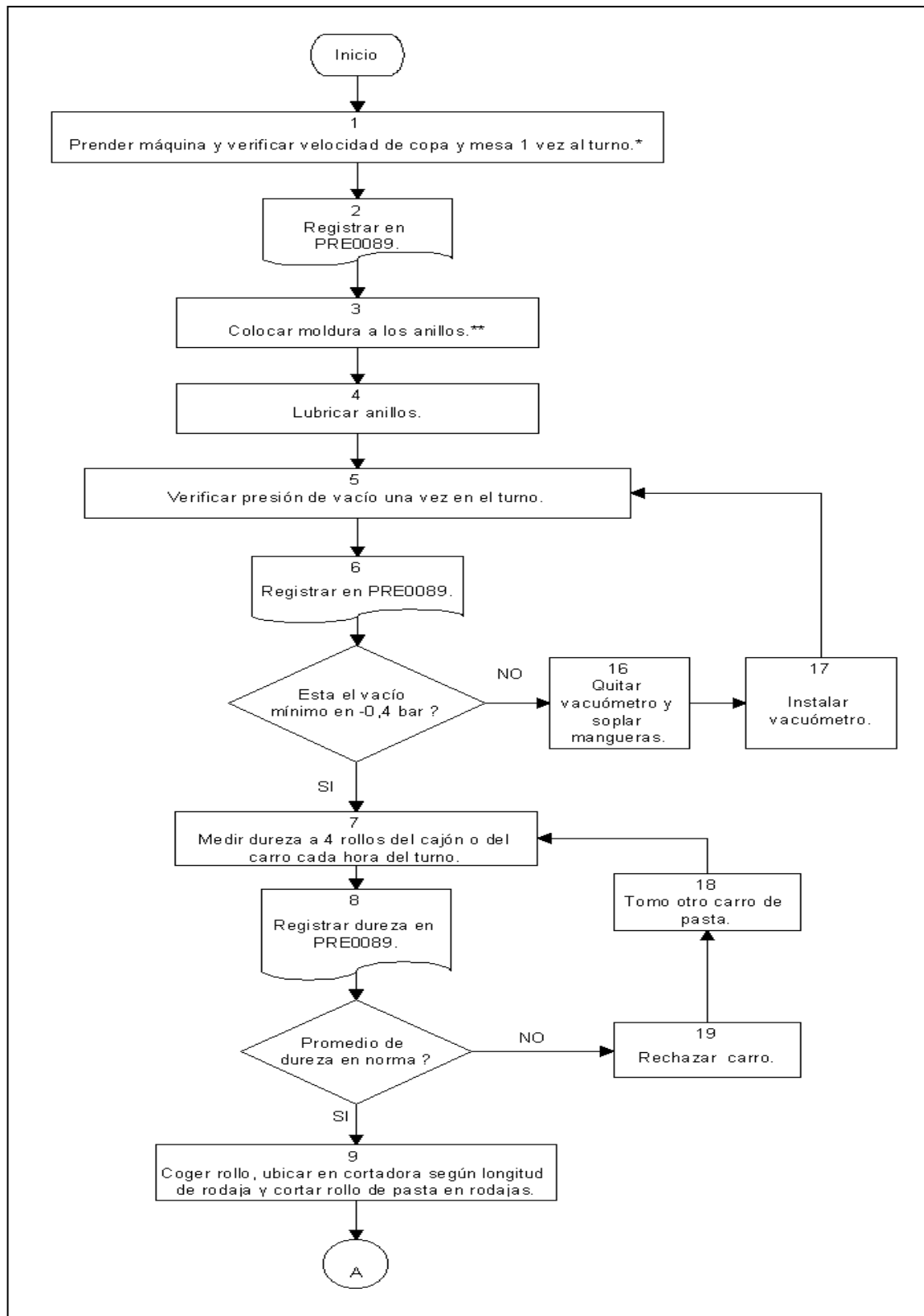
En la figura 11 se expone el método de forjado de pocillos.

- Secado de pocillos.

En los jarros y jumbos se debe trabajar la rueda con extractor de humedad apagado, sin dejar que se sature de aire húmedo la cámara principal, haciendo alivio (encendiendo el extractor) cada que sea necesario (CALIDAD/LC @ 2007).

En la figura 12 se expone el método de secado de pocillos.

Figura 11. Método Forjado de pocillos



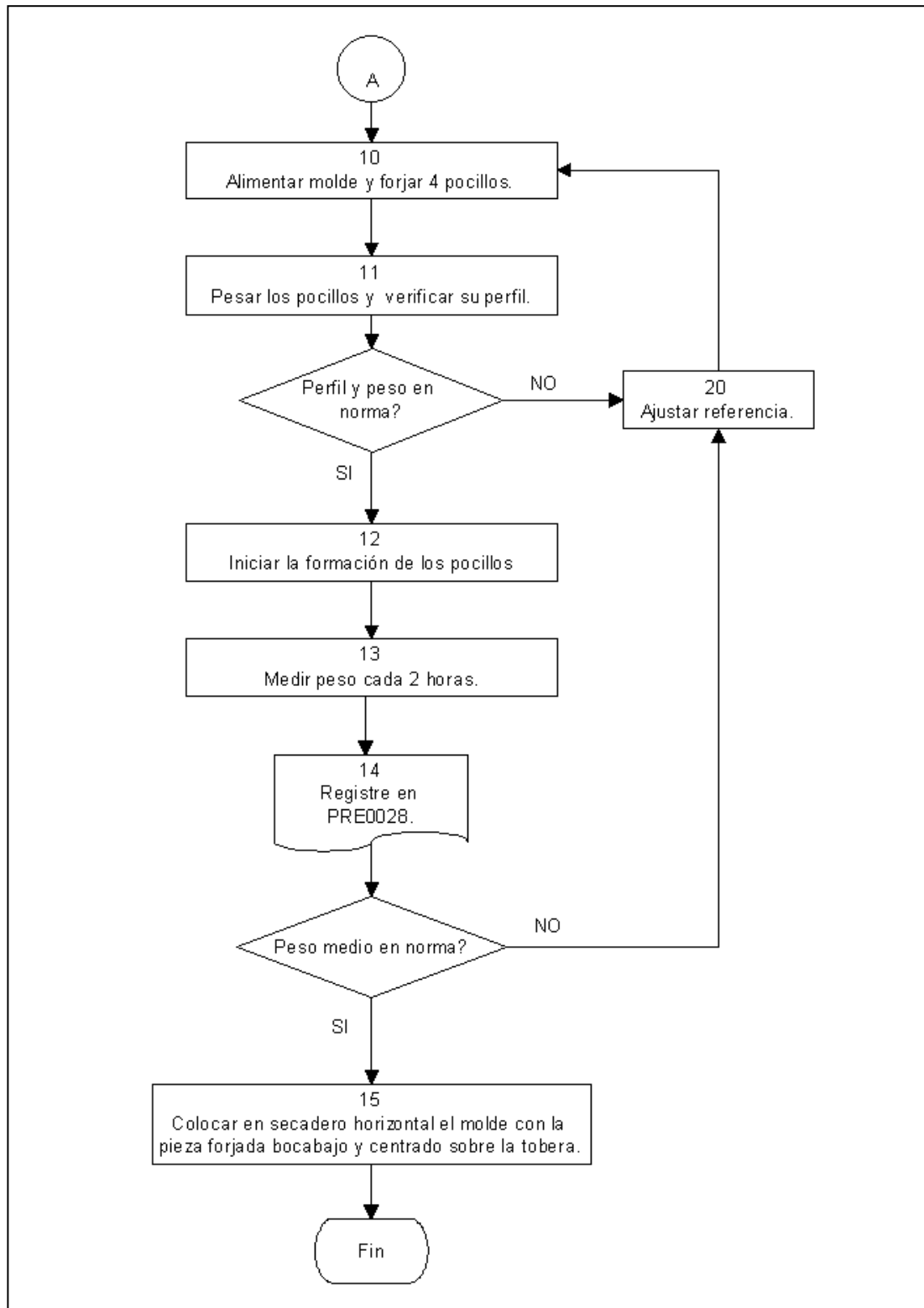
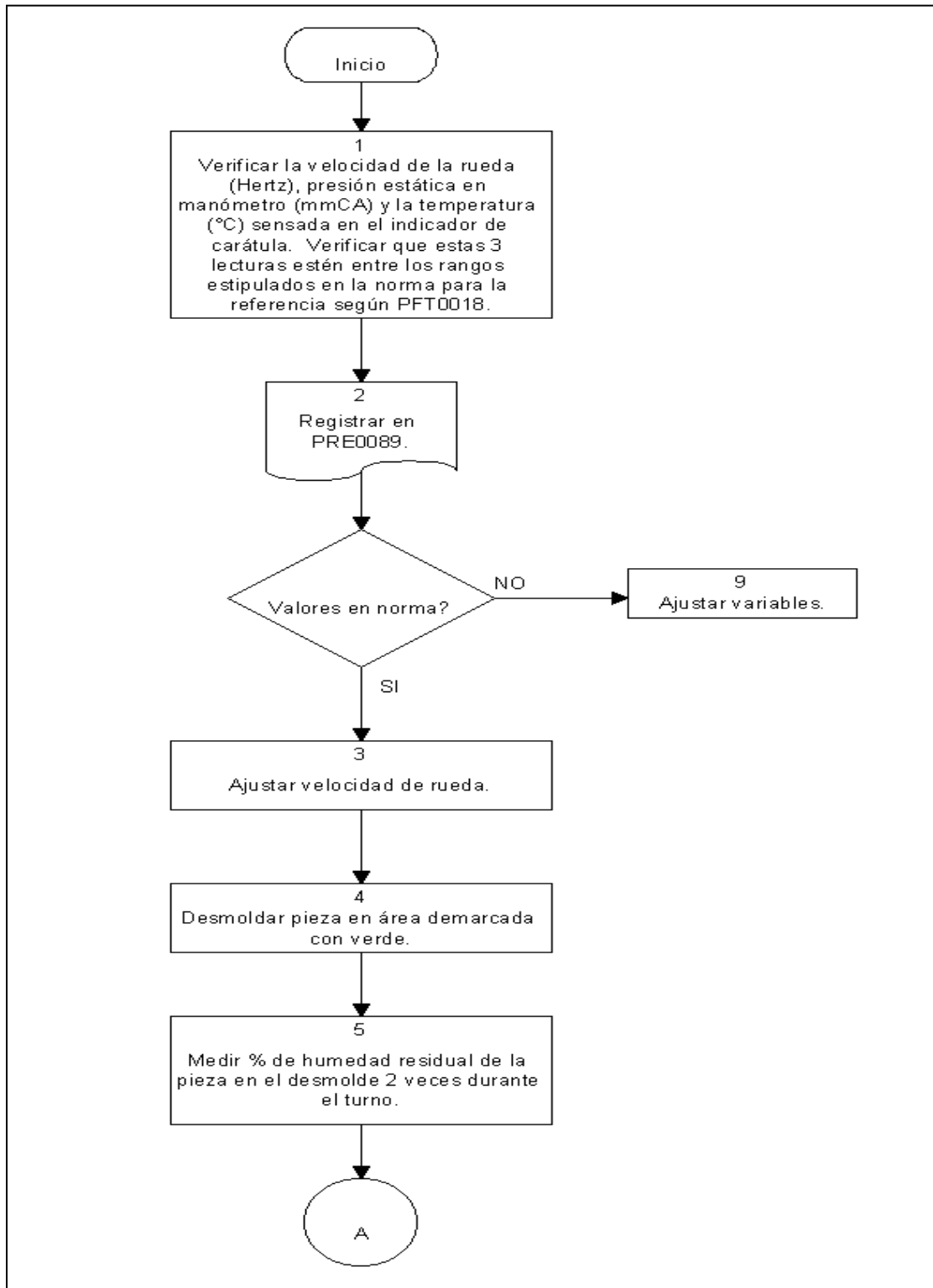
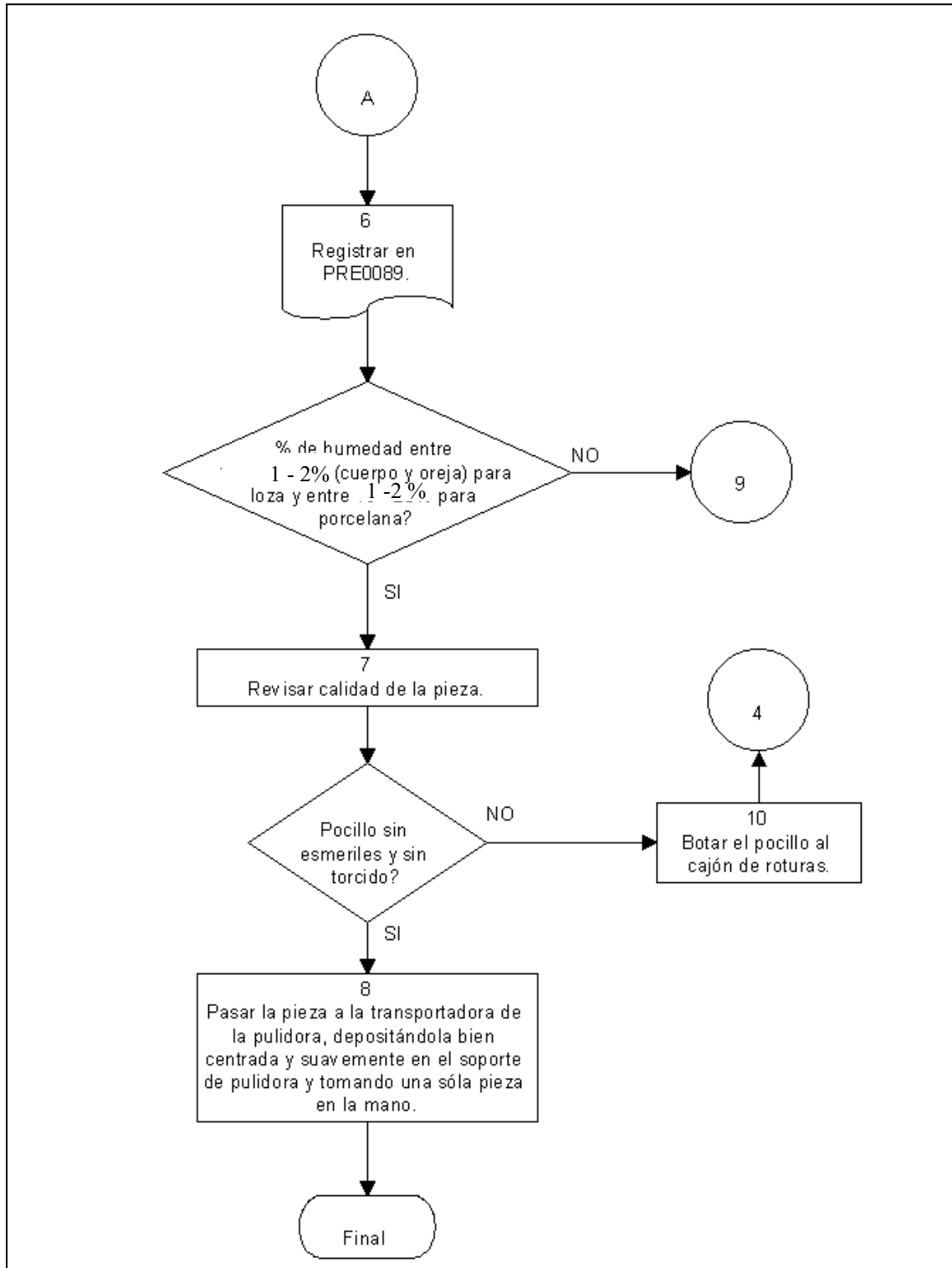


Figura 12. Método Secado de pocillos





#### 5.4 CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO

Se logra generar una idea global acerca del proceso de forjado y secado de pocillos, abarcando de esta forma una visión más general del proceso que estaría en medio de la transformación. Cabe aclarar que el proceso de formación por forjado no variará, sino que lo que estaría sometido a cambio será la maquinaria que hará dicho proceso, ya que la nueva tecnología desplazara a la tradicional.

En el presente capítulo se logró estudiar el proceso, las máquinas y las condiciones necesarias para poder llevar a cabo el desarrollo de un pocillo, jarro o taza, son estas variables sometidas a la transformación debido a la implementación de la nueva maquinaria.

Se concluye que toda la información recopilada en el presente capítulo, además de haber sido una labor conjunta del personal encargado del proyecto, fue sin duda alguna clara y concisa.

Se expuso de forma muy puntual información relacionada con el área, proceso y personal que se verá afectado cuando se comience la reestructuración de la planta productiva de pocillos.



## 6. ALMACENAMIENTO Y OVERHAUL DE MAQUINARIA

### 6.1 OBJETIVO

Plantear algunas recomendaciones generales de almacenamiento, revisión y reparación de la maquinaria antes de su instalación y puesta en marcha para evitar contratiempos y retrasos cuando se haga el ingreso a producción.

### 6.2 INTRODUCCIÓN

El almacenamiento y Overhaul de cualquier tipo de insumo, equipo o materia prima se lleva a cabo de acuerdo con las técnicas y condiciones establecidas para ello, y su manejo se efectúa bajo la supervisión de personal especialmente capacitado apoyado por modernos equipos y elementos de seguridad que permite óptimas condiciones de conservación y reparación.

Para el almacenamiento y Overhaul de mercancías, ya sean equipos o materia prima, se tiene en cuenta la modalidad de depósito y estado bajo la cual ingresa al proceso, quedando amparadas automáticamente contra los riesgos de incendio y hurto, como de reparación y buen funcionamiento.

### 6.3 DESARROLLO

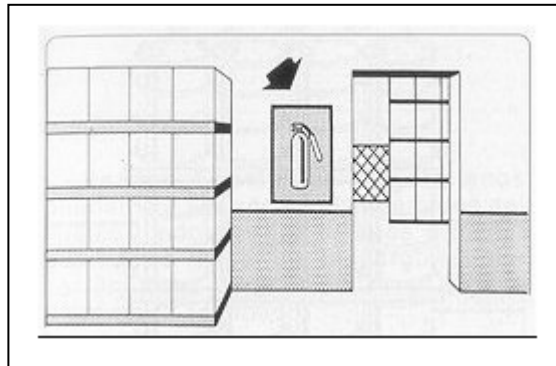
#### 6.3.1 Normas de seguridad para almacenamiento

Incentivando la seguridad en el área industrial, se expondrán pautas y normas recomendables para llevar a cabo un almacenamiento seguro y viable de maquinaria e insumos. Para LOCERÍA COLOMBIANA S.A., el caso a evaluar es el almacenamiento de la maquinaria traída de Inglaterra para la planta productiva de

pocillos. Se exponen entonces recomendaciones y figuras de la 13 a la 21, que facilitan la información suministrada a tener en cuenta.

- Los pasillos de circulación demarcados deben estar constantemente libres de obstáculos.
- Utilizar casco cuando hay movimiento aéreo de partes y materiales.
- Permitir el fácil acceso a los extintores y demás equipos de lucha contra incendio.

Figura 13. Almacenamiento. Extintores

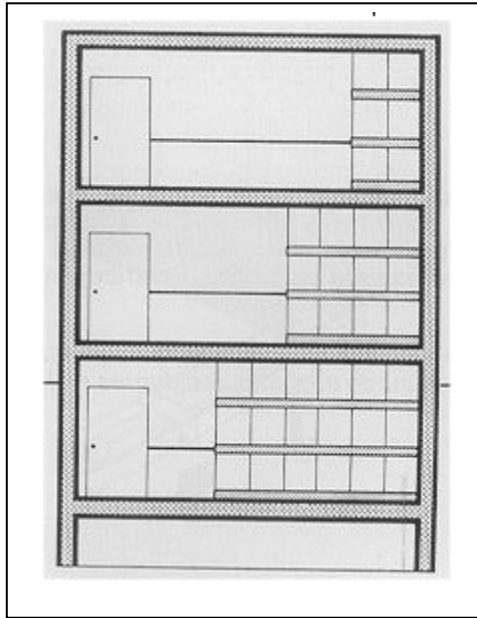


ALPOPULAR @ 2008

- Las válvulas, interruptores, cajas de fusibles, tomas de agua, señalizaciones, instalaciones de seguridad tales como botiquín, camilla, etc., no deben quedar ocultos por maquinaria, columnas, y demás materiales de almacenamiento.
- Las pilas de equipos no deben entorpecer el paso, estorbar la visibilidad, ni tapar el alumbrado.

- Mantener permanentemente despejadas las salidas para el personal, sin obstáculos.

Figura 14. Almacenamiento. Áreas de salida

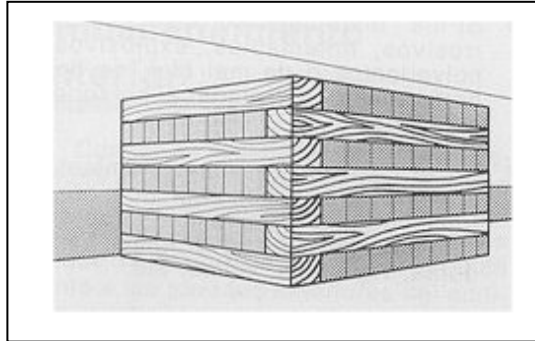


ALPOPULAR @ 2008

- La maquinaria se debe depositar en los lugares destinados para tal fin.
- Respetar la capacidad de carga de las estanterías, entrepisos y equipos de transporte.
- Para recoger materiales o partes, no se debe trepar por las estanterías. Utilizar las escaleras adecuadas.
- Al depositar maquinaria se debe comprobar la estabilidad de los mismos.

- Las pilas de maquinaria que puedan rodar, tambores, deben asegurarse mediante cuñas, tacos o cualquier otro elemento que impida su desplazamiento.
- Evitar pilas demasiado altas.

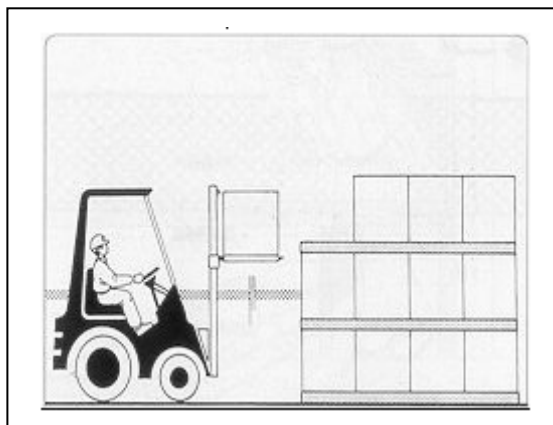
Figura 15. Almacenamiento. Disposición de maquinaria



ALPOPULAR @ 2008

- Para bajar un bulto o una parte de una pila, no colocarse delante de ella, sino a un costado.

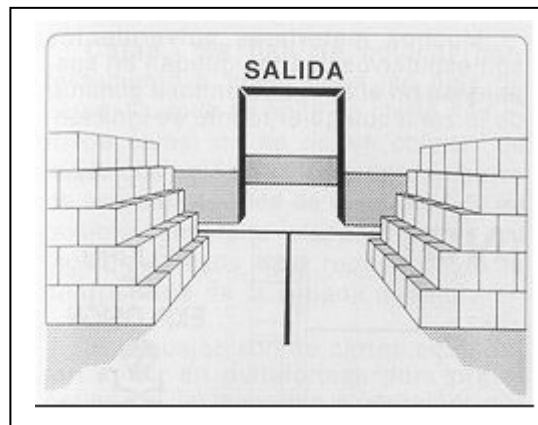
Figura 16. Almacenamiento. Descargue de maquinaria



ALPOPULAR @ 2008

- Utilizar, siempre que se pueda, medios mecánicos para el movimiento de maquinaria.
- Es necesaria la uniformidad del piso para no comprometer la estabilidad de cualquier pila o equipo.
- En suelos inclinados o combados, las cargas deben ser bloqueadas apropiadamente para evitar vuelcos.
- Los pasillos, hasta donde sea posible, deben ser rectos y conducir directamente a las salidas.

Figura 17. Almacenamiento. Salidas

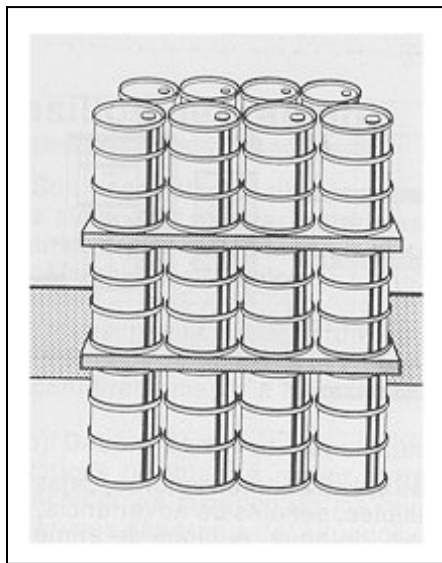


ALPOPULAR @ 2008

- Deben existir el menor número de cruces posibles. La mayor parte de los accidentes suceden en los cruces. Los mismos deben ser situados donde existe la mayor iluminación y visibilidad.
- Si los equipos y materiales son tóxicos, corrosivos, inflamables, explosivos, polvorientos o de mal olor, se debe advertir y proteger al personal expuesto.

- En caso de un almacenamiento provisional que suponga una obstrucción a la circulación, se debe colocar luces de advertencia, banderas, vigilantes, vallas, etc.
- Los tambores se deben apilar de pie, con el tapón hacia arriba. Antes de comenzar la segunda fila se debe colocar tablas de madera para que sirvan de protección y soporte. Esto se debe repetir en cada una de las filas.

Figura 18. Almacenamiento. Tanques

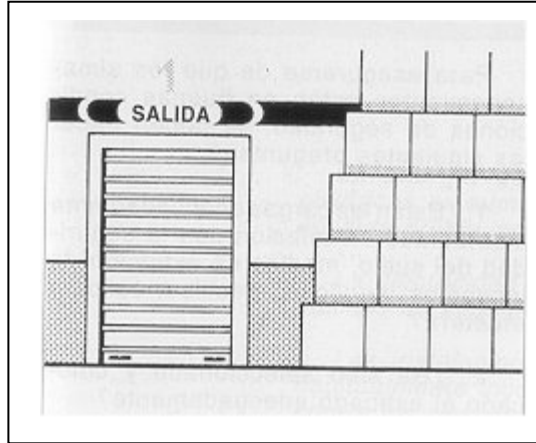


ALPOPULAR @ 2008

- Las filas de cajas se deben colocar perfectamente a nivel. Cuando se apile un cierto número de cajas no se debe colocar de modo que coincidan los cuatro ángulos de una caja con los de la inferior. Si es posible, conviene disponerlas de tal modo que cada caja repose sobre la cuarta parte de la situada debajo.
- Si las cajas son de cartón deben ser apiladas en plataformas para protegerlas de la humedad y evitar el derrumbe.

- Las cajas de cartón con productos pesados no deben ser almacenadas en pilas elevadas.

Figura 19. Almacenamiento. Cajas

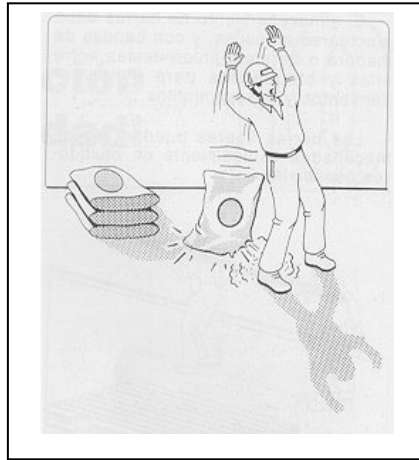


ALPOPULAR @ 2008

- Los paquetes muy rellenos pueden ser apilados y almacenados del mismo modo que los cajones o cajas. Los paquetes flojos deben ser apilados y asegurados con piezas de madera.
- Para el almacenamiento de productos en sacos deben inspeccionarse cuidadosamente el espacio previsto para el depósito, para ver si existen clavos, cantos vivos, etc., que puedan perforar o desgarrar los mismos.
- Los sacos no deben ser arrojados ni manejados con brusquedad.
- Los productos ensacados deben ser almacenados en pilas de capas atravesadas. Las bocas de los sacos deben estar dirigidas hacia la parte interior de la pila.

- Debe evitarse manejar los tubos y barras con brusquedad ya que pueden romperse.

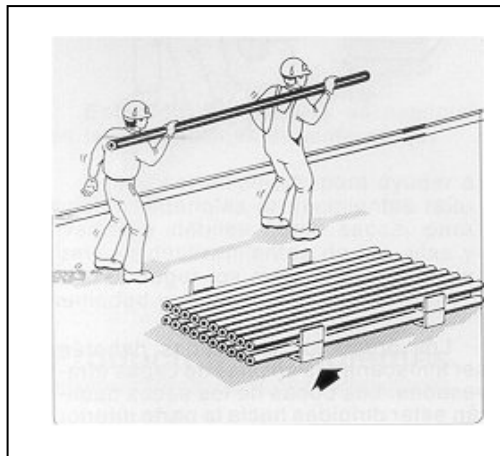
Figura 20. Almacenamiento. Sacos



ALPOPULAR @ 2008

- El almacenamiento de barras debe efectuarse en capas, y con bandas de madera o de metal interpuestas entre ellas y bloquearlas para evitar rodamientos y deslizamientos.

Figura 21. Almacenamiento. Tubos



ALPOPULAR @ 2008



### 6.3.2 Recomendaciones de almacenamiento para la maquinaria

Establecidas las pautas de seguridad para llevar a cabo un almacenamiento seguro de maquinaria e insumos, se hace necesario ahora dejar un modelo a seguir, para la distribución de las maquinarias en su primera fase de almacenamiento.

Para LOCERÍA COLOMBIANA S.A., luego de haber adquirido maquinaria proveniente de Inglaterra se hace indispensable almacenarla de forma segura y viable, debido a que primeramente se debe llevar a cabo un previo estudio antes de ingresar dicha maquinaria a producción. Es por eso que se expondrán pautas de almacenamiento a seguir.

En primera instancia se debe atender de forma clara las recomendaciones que se presentaron anteriormente en las normas de seguridad para el almacenamiento, numeral anterior, esto para hacer conciencia en las personas encargadas del almacenamiento, y así poder prevenir posibles accidentes, además de retrasos que se pueden generar en este nivel del proyecto.

Partiendo del hecho que la maquinaria que se pretende instalar en LOCERÍA COLOMBIANA S.A., es maquinaria previamente usada, se debe proceder a realizar un almacenamiento más apropiado y acorde a la necesidad, debido a que el factor desgaste en las piezas o componentes de las máquinas son un hecho. Se hace énfasis en esto por que existen casos en los que por ahorrar espacios y más que todo costos, se hace un almacenamiento pobre, que afecta considerablemente al equipo o máquina que se esta almacenando.

Por lo mencionado anteriormente, se hace entonces necesario disponer de un espacio adecuado para el almacenamiento de estas máquinas, seguidamente se exponen recomendaciones a tener en cuenta para las condiciones del lugar de almacenamiento:

- El lugar de almacenamiento debe tener un nivel de piso estable, en otras palabras el piso del lugar debe estar nivelado y en su defecto no debe presentar desgastes o huecos, que dificulten el paso de montacargas o de vehículos de transporte, y a su vez no se conviertan en riesgo para los trabajadores del lugar.
- El lugar de almacenamiento debe contar con limitaciones con el exterior, es decir debe estar aislado por muros y techo, o separadores prefabricados, esto con el fin de evitar que el Medio Ambiente o que los desperdicios generados por el proceso de producción de la empresa, en este caso el polvo, deterioren aun más la maquinaria o materiales almacenados.
- La ubicación de la maquinaria debe ser la adecuada, esto pensando en el ingreso de más materiales referentes al proyecto, y a su vez a la libre circulación de los vehículos de transporte y del personal encargado del almacenamiento. Cabe aclarar, que antes de almacenar la maquinaria, es importante ubicarla de forma tal que cada parte o componente de cada máquina se halle separada de las demás, es decir, que todas las partes como bandas, Pulidoras, Secadores, pega orejas, o cualquier otro elemento que hacen parte de una de las Celdas, sea almacenada junto a dicha Celda, esto para evitar contratiempos a la hora de ensamblar.
- Es recomendable que dichos elementos además de ser ubicados junto a la máquina principal de la cual hacen parte, separadas de las demás, sean marcadas de forma tal que aquellos elementos que tengan la misma marca son o hacen parte de una máquina en especial. En el caso de LOCERÍA COLOMBIANA S.A., antes de que la maquinaria fuera desensamblada de la planta de Inglaterra, fue previamente marcada con tres colores diferentes rojo, negro y verde, que diferenciaban unas de otras. Aspecto importante a tener en cuenta para el posterior ensamble.

- Haciendo diferencia con la ubicación de la maquinaria, se debe tener en cuenta su disposición, con el fin de poder llevar a cabo el Overhaul al cual estarán sometidas antes de instalarlas en producción, siendo la segunda etapa del almacenamiento.
- El lugar de almacenamiento debe tener condiciones de ambientes adecuados, por ejemplo, el nivel de humedad no debe ser muy elevado, para no incidir en la oxidación de algunos componentes. Así mismo, la circulación de corrientes de aire además de generar un ambiente agradable al personal encargado del almacenamiento, a su vez, desaloja concentraciones de gases que ocasionan accidentes de intoxicación.
- El nivel de luz dentro del lugar del almacenamiento debe ser tal, que aun en los lugares más difíciles de acceder se permita una visualización adecuada. Recordar que el cumplimiento de todas estas pautas garantiza un trabajo cómodo y agradable a los trabajadores, además de evitar contratiempos y retrasos en la ejecución del proyecto.
- El lugar de almacenamiento debe contar con un control adecuado de entradas y salidas de equipos e insumos, esto con el fin de evitar material extraviado o robos que se puedan generar en el nivel de almacenamiento de la maquinaria.

### 6.3.3 Recomendaciones de Overhaul para la maquinaria

Finalizada la etapa de almacenamiento y disposición de la maquinaria proveniente de Inglaterra, se hace ahora conveniente desarrollar actividades de Overhaul, que satisfagan las necesidades de obtener un mejoramiento de los dispositivos de operación y manejo de la nueva maquinaria. Se debe aclarar que la maquinaria fue utilizada previamente, por consiguiente existen algunos componentes que presentan desgastes y necesitan ser reemplazados, además de las mejoras que

se le pueden ir impartiendo a la maquinaria, para hacer de ella una máquina más mantenible y disponible en el área de producción.

Ahora bien, para llevar a cabo todo el proceso de Overhaul, además de instalación y puesta en marcha, se necesita de un equipo de trabajo que este en continua interacción con la maquinaria, es por ello que se hace necesario que el grupo este compuesto por dos operadores mecánicos y un mecánico de la línea de pocillos, como mínimo, esto se debe a que estas personas son trabajadores con experiencia en el medio, y serán ellos los que en un futuro estarán operando e interactuando con la nueva maquinaria. Se debe aclarar, que al comenzar todo el proyecto se ingresaran a estas personas para que conozcan el proceso de operación y las partes que esta contenga, recordar que le principio de operación es el mismo, lo que varia son los sistemas y subsistemas que estos poseen.

Para el proceso de Overhaul de la nueva maquinaria, se hace necesario conocer e identificar todos los sistemas y subsistemas que la maquinaria posee, es por ello que a medida de ir concibiendo el plan de Overhaul, serán los mecánicos los encargados de recopilar la información necesaria para desarrollar el manual de partes conveniente a la maquinaria. Esta información consta principalmente de las referencias y marcas, de elementos y partes que la maquinaria posee, con el fin de matricular dichas referencias en los repuestos del almacén. Recordar la importancia de tener repuestos de cualquier maquinaria disponible en el almacén de una empresa.

A pesar de no contar con información de la nueva maquinaria, como anteriormente se expuso, la información que se recopila de los mecánicos también debe servir para llevar acabo el desarrollo de planos de taller de las piezas que la maquinaria posee. Es por ello que todo elemento o parte no comercial que sea desmontado para su análisis, debe pasar por el departamento de dibujo técnico para que se tomen las referencias necesarias, y se genere un plano de taller, o llegado el caso

se recomienda reemplazarlo por un elemento comercial en nuestro medio, para así junto con el manual de partes se pueda recopilar información detallada de la nueva maquinaria.

El plan de Overhaul al cual estarán sometidos la nueva maquinaria, es principalmente identificar que elemento o parte de la maquina se encuentra desgastada, para proceder a cambiarla. En este proceso de identificar los elementos a sustituir, los operadores y los mecánicos, deberán desensamblar los subsistemas de la maquinaria, primordialmente para conocer como esta compuesta, y conjuntamente para limpiar y poder identificar problemas con grietas o desgastes en la estructura, además de tomar las referencias de los elementos o partes que la componen.

El plan de Overhaul como anteriormente se expuso, se centraliza principalmente en el cambio de elementos que presentan desgaste, como dicho proceso conlleva conocer toda la maquinaria, se debe prestar mayor importancia a los sistemas de transmisión como cadenas y sprockets, bandas y poleas, piñones y demás sistemas de transmisión que se encuentre en la maquinaria, debido a que estos elementos son los que mayores esfuerzos reciben durante su operación, por consiguiente, son estos sistemas los que deben tener una operación efectiva y eficiente.

El plan de Overhaul siendo la segunda fase en el proyecto, también da espacio para desarrollar reformas y generar nuevos sistemas de operación, que hacen que la nueva maquinaria se adapte a las condiciones de operación que se maneja hoy en día en LOCERÍA COLOMBIANA S.A., no haciendo énfasis en cuanto a la velocidad de operación, puesto que la nueva maquinaria supera a la tradicional, sino en cuanto la disposición de sistemas y subsistemas de la maquinaria. Un ejemplo viable y seguro que hace de cualquier maquinaria un elemento confiable dentro de una empresa, es adaptarle dispositivos de desconexión rápida y segura

de los suministros de energía mecánica, de vapor, de corriente eléctrica, de gases y de líquidos, estos dispositivos son de gran importancia a la hora de enfrentar un problema o una situación de riesgo, es por ello que se debe dar pie al estudio de dicha posibilidad.

En un posterior capítulo, rediseño de maquinaria e infraestructura, se hace un estudio más detallado acerca de las modificaciones y reformas que se le pueden aplicar a la nueva tecnología de la planta productiva de pocillos.

#### 6.4 CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO

El almacenamiento seguro es uno de los factores más importantes de un proyecto, debido a que además de proteger y guardar la maquinaria e insumos, garantiza su disposición y estado antes de ingresado a producción.

La seguridad como variable primordial del almacenamiento de maquinaria y materiales, debe ser respetada y debe tener un nivel máximo, por cuanto se refiere al recurso humano quienes son los encargados del proceso, además de contar con la maquinaria como patrimonio de la empresa.

Se hace importante llevar a cabo un almacenamiento seguro y viable de cualquier maquinaria, así mismo poder realizar un análisis y reparación del estado actual con el fin de garantizar una alta disponibilidad antes de su ingreso al trabajo. Es importante ahora hacer énfasis en equipos con una carga de trabajo mayor y con una vida de trabajo extensa.

El Overhaul enfocado a maquinaria con un tiempo de trabajo ya establecido, es considerado factor decisivo en el correcto arranque de estos, además de preservar el tiempo de vida de trabajo para los cuales fueron diseñados, se hace entonces necesario prestar suma atención a esta etapa del proyecto, para garantizar un

estado adecuado de estos equipos antes de su ingreso a producción y posteriores etapas de monitoreo y control.

El medio industrial actual, se presta para que por medio de reglamentaciones, leyes y equipos especializados, se disponga de un adecuado plan de almacenamiento y Overhaul de maquinaria. Existe diversidad de compañías que prestan el servicio preventivo, que para casos como el de LOCERÍA COLOMBIANA S.A., se pueden utilizar para una mayor seguridad del estado de los equipos a instalar.

En el presente capítulo se logro estudiar el almacenamiento viable tanto de maquinaria como de materiales, se concluye entonces que la información es concisa y necesaria para proyecto. De igual forma las recomendaciones expuestas a lo largo del capítulo, son ítems que facilitan y enfocan el proceso de mejoramiento y reparación de maquinarias, no obstante se puede complementar la información recopilada en el proyecto que enfoquen a un Overhaul adecuado y efectivo para los equipos.

## 7. HABILITACIÓN DE ÁREAS Y UBICACIÓN DE EQUIPOS

### 7.1 OBJETIVO

Proponer recomendaciones generales para ordenar las áreas de trabajo, la ubicación de maquinaria y la transformación de la infraestructura actual de la planta para determinar viabilidad y seguridad a la hora de trabajar.

### 7.2 INTRODUCCIÓN

La reestructuración de la planta productiva de pocillos, implica la ordenación física de los elementos industriales. Esta ordenación incluye tanto los espacios necesarios para el movimiento del material, almacenamiento, trabajadores indirectos y todas las otras actividades o servicios como el equipo de trabajo y el personal del taller.

Para cumplir con una excelente redistribución de planta es necesario alcanzar objetivos parciales como minimizar recorrido y costos de movimiento, haciendo uso de una buena utilización del espacio físico, mejores condiciones de trabajo, flexibilidad que permita la expansión, políticas de seguridad industrial y minimizar daños y pérdidas de material.

Expuesto en capítulos anteriores, para la habilitación de áreas y ubicación de equipos, es también necesario plantear las normas de seguridad y de trabajo que rigen estas actividades -habilitación de espacios y disposición de maquinaria-, es por ello que se expondrán normas concernientes al caso.



## 7.3 DESARROLLO

### 7.3.1 Normas para la ubicación de maquinaria

Para llevar a cabo una excelente distribución de espacios y de la maquinaria, es necesario tener en cuenta las siguientes indicaciones:

El sitio de ubicación de la maquinaria debe ser la adecuada, teniendo en cuenta al operario quien es el que interactúa con ella, por eso:

- No debe existir partes de la máquina sobresalientes, en voladizo o recorridos externos.
- Debe existir suficiente área de corredores para que las carretillas de suministro puedan entregar y llevar el producto.
- Llegado el caso que se deba almacenar material y/o productos en los alrededores de la zona de operación, se debe contar con área suficiente para dicho requerimiento, siempre buscando la comodidad del operador.
- Se debe proporcionar un banco o gabinete para el almacenamiento de la herramienta y elementos de operación.
- En los alrededores de la maquinaria debe existir suficiente espacio para el desplazamiento humano, no deben existir áreas de peligro de atrapamiento.
- Es importante el uso de plantillas, que son la proyección de las máquinas sobre el espacio que ocupan. Esto con el fin de realizar tanteos de distribución y evaluación de rutas para conocer cual es la que simplifica más la producción, ahorra tiempo disminuyendo los costos (RESTREPO 1986).

Existiendo más normas concernientes al caso, son las anteriormente expuestas lo suficientemente explícitas para controlar y regir las actividades que se deben llevar a cabo para la redistribución de la planta.

### 7.3.2 Condiciones de trabajo

Las condiciones para el trabajo dependen de varios factores como la situación del edificio, tipo de construcción, disposición de la planta, suelos, maquinaria existente, ruidos, iluminación, ventilación, etc., como en el caso de LOCERÍA COLOMBIANA S.A., estos factores están ya restringidos por la distribución de la infraestructura de la planta existente, por tal motivo se darán consideraciones importantes que aun se pueden rediseñar dentro de la planta.

Los puntos específicos a tener en cuenta son:

- Que el suelo donde se disponga la maquinaria no resbale, se puede hacer uso de materiales antideslizantes, esto con el fin de evitar posibles accidentes.
- El espacio debe ser amplio entre las máquinas nuevas y las tradicionales o unidades de proceso, de tal forma que su operación y manipulación sean normales, se puedan llevar a cabo el mantenimiento respectivo, y se pueda depositar el material necesario para la fabricación y el producto terminado.
- Los espacios de trabajo deben ser aptos para la limpieza luego de cada turno de trabajo, siempre manteniendo un lugar agradable de trabajo.
- La iluminación debe ser acorde, ya que esta disminuye la fatiga innecesaria, aumentando la productividad y manteniendo el nivel de salud de los trabajadores.

- Se debe contar con suministro de agua potable cercana al lugar de trabajo, esto con el fin de que sean utilizadas para el bienestar y necesidades del trabajador, al igual que zonas comunes como los baños.
- Se deben disponer de accesos de ventilación para disipar el calor, el polvo y las salidas de gases de la maquinaria.
- Deben existir salidas amplias en caso de alguna emergencia, al igual que una adecuada demarcación, elementos de primeros auxilios y equipos de lucha contra dichas emergencias.

Son estas pequeñas recomendaciones de seguridad y confort, las que animan y alientan al trabajador a realizar una excelente labor dentro del proceso productivo de la planta.

### 7.3.3 Ubicación e instalación de la maquinaria de pocillos

El caso particular de LOCERÍA COLOMBIANA S.A., quien cuenta con una infraestructura ya establecida, se llevó a cabo el estudio de Layout, en donde se pudo estudiar la distribución y orientación de la nueva maquinaria. Cabe aclarar que dicha distribución esta sujeta a cambios que se le realicen en el transcurso del proyecto.

La distribución para la maquinaria sería entonces:

- Acondicionar el Carrusel de Vaciado de Orejas donde actualmente se lleva a cabo este proceso.

- Ubicar las Celdas 2A y 3A en donde actualmente se encuentra la zona de formación de pocillos, debido a que estas caben por debajo de la viga existente y están cercanas al suministro de pasta (Amasadora).
- La nueva disposición del área de formación con la nueva tecnología, hace necesario crear una nueva línea de carrilera en la zona de carga, para un acondicionamiento mejor de las piezas que entraran al ciclo del Horno.
- La disposición de las Celdas generan el desplazamiento de la máquina conocida como la Automática (referenciada en el plano del ANEXO C), se hace entonces necesario disponer de un adecuado espacio para ella, de igual forma la máquina conocida como Nogales, estas serán reorganizadas en el espacio adecuado para ellas (ver ANEXO C).
- Disponer entonces las Celdas 2A una al lado de la otra, con espacio suficiente entre ellas, la permitida por las columnas que hay en este sitio, y la Celda 3A en el extremo derecho de estas (ver ANEXO C).
- Acoplar un Roller Dorst de la tecnología tradicional, con Pulidora y Secadero Blanco recortado junto a Nogales, distribuido de forma lineal (ver ANEXO C).
- Realizar una reestructuración del Prehorno, debido a que no estaría bien ubicado por la longitud de las Celdas y, además no se tendría un buen flujo de los carros esperados, esto último se hace con el fin de aumentar la capacidad al Horno.
- La reestructuración del Prehorno en línea con el Horno, conlleva a una redistribución de infraestructura, debido a que se necesitaría hacer a un lado la zona conocida como Peldar (ver ANEXO A), y esto a su vez genera una

reubicación de los tanques de suministros de agua y las zonas comunes que allí existen.

Para un mayor entendimiento de la distribución que se desea lograr es necesario ver el esquema planteado en ANEXO C allí, en forma resumida se puede visualizar las dos Celdas 2A, más una 3A con las zonas de cargas ubicadas en la carrilera junto al Prehorno, en una disposición de forma lineal, la cual permite mayor disponibilidad de espacios, además de contar con un mejor tiempo de suministro, por su cercanía a la Amasadora. Esta nueva distribución de la planta cuenta a su vez con un Roller Dorst con Pulidora y Secadero Blanco distribuido de forma lineal. Cabe aclarar que llegado el caso de no obtener espacios acordes para la maquinaria nueva y vieja, se debe proceder a replantear una nueva distribución de maquinaria, un nuevo Layout.

En el capítulo 10 cronograma de instalación de la nueva tecnología, se puede visualizar el plan de habilitación e instalación para la nueva maquinaria de la planta productiva de pocillos.

#### 7.3.4 Recomendaciones para disminuir el impacto productivo

Para llevar acabo la instalación de la nueva maquinaria y el rediseño total de la planta, se debe tener presente el impacto productivo que esto tendría en la producción de pocillos, es por ello que a continuación, se darán recomendaciones que facilitaran la instalación y disminuirán el impacto productivo.

Para la instalación del Carrusel de Vaciado de Orejas, es necesario desinstalar una de las dos mesas que actualmente realiza el trabajo en LOCERÍA COLOMBIANA S.A., para así luego de instalada la nueva maquina poder llevar a cabo el proceso de normalización, mientras se trabaja con la mesa de vaciado de orejas tradicional que quedo instalada, esto con el fin de no disminuir calidad y

número de piezas formadas, por los problemas que surgirán de la nueva preparadora de orejas.

Para ver la documentación fotográfica de la maquinaria tradicional de LOCERÍA COLOMBIANA S.A., favor remitirse a los anexos (ANEXO B).

Ahora bien para el cambio de tecnología en la zona de formación de pocillos, se hace necesario desinstalar los Rollers Dorst, e instalar las Celdas, pero este proceso se hace secuencialmente, es decir:

Se desinstala el Roller Dorst\_1, y se acopla una Celda 2A en ese lugar, normalizándola y chequeando su funcionamiento. Este mismo proceso se hace, desinstalando el Roller Dorst\_2, y acoplando otra Celda 2A, normalizándola y chequeando su funcionamiento. Y se desinstala los siguientes dos Rollers Dorst, y se acopla la Celda 3A, normalizándola y chequeando su funcionamiento. Por último y para aumentar producción y disminuir tiempos de trabajo, se desea reubicar uno de los Rollers Dorst con Pulidora y Secadero Blanco contiguo a Nogales (ver ANEXO C).

Para llevar acabo todo lo anteriormente inscrito, y garantizando que todo salga de la mejor forma posible sin alteraciones ni percances, se debe asignar grupos de trabajo, personas capacitadas en el tema, para la realización del proyecto, es por ello que se sugiere los siguientes grupos de trabajos.

- Asignar o subcontratar personal capacitado para demolición de infraestructura, caso zona Peldar, y analistas de suelos para la nivelación de las nuevas carrileras.
- Asignar personal eléctrico capacitado para la inspección y reemplazo de herramientas de medición, además de las líneas de suministro eléctrico, tableros de control entre otros.

- Asignar personal de colados capacitado para normalizar las propiedades de los nuevos suministros.
- Asignar personal de molduras capacitado para normalizar y fabricar las nuevas herramientas de producción.
- Asignar personal mecánico enfocados en la operación y manipulación de todos los componentes asociados a la nueva tecnología.
- Asignar operadores mecánicos enfocados en la correcta operación y funcionamiento de la nueva tecnología, además de llevar un continuo seguimiento a estas.

Por ultimo se hace necesario recibir asesoría técnica para la certificación de la norma ISO 14001, Medio Ambiente.

#### 7.4 CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO

Durante el desarrollo del capítulo se pudo reconocer variables críticas e importantes para la habilitación de las áreas de trabajo, teniendo en cuenta las normas tanto de seguridad como de comodidad para los empleados, sin duda alguna son ellos los que tienen que lidiar con las inconformidades de espacios en sus puestos de trabajo.

Como resultado de tener presente todas estas reglas y recomendaciones a la hora de llevar a cabo la reestructuración, se obtendrá una reducción del tiempo total de redistribución, una utilización más eficiente de la mano de obra, se aumentará el rendimiento de la producción en masa, se puede lograr un mejor cumplimiento y un mayor cubrimiento de los clientes, y por último una disminución del riesgo para el material y su calidad, sin dejar a un lado la variable humano.

En el presente capítulo se estudio la mejor distribución hasta el momento para las Celdas de pocillos, buscando cumplir con la facilidad de instalación y con la normatividad expuestas anteriormente, claro está que esta distribución está sujeta a cambios que se le quieran hacer, siempre y cuando se necesite disposición para nueva maquinaria.

Para un adecuado manejo de maquinaria y un resultado óptimo en los trabajos planeados en la redistribución de la planta productiva de pocillos, se hace necesario subcontratar personal experto y capacitado en las labores a realizar.

Las malas interpretaciones sobre los requerimientos de los espacios libres de trabajo para maquinaria industrial pueden originar la reubicación, reconstrucción y reinstalación innecesarias. El costo aumenta, se dilatan los plazos, y se daña la competitividad relativa del usuario de la maquinaria.

Mediante la comprensión de los requerimientos de los espacios libres de trabajo en las maquinarias, puede minimizarse la pérdida económica asociada a la mala distribución de maquinaria.



## 8. REDISEÑO DE MAQUINARIA E INFRAESTRUCTURA ACTUAL

### 8.1 OBJETIVO

Recomendar etapas de rediseño de la maquinaria e infraestructura de la planta productiva de pocillos para incorporar o mejorar aspectos que optimicen su funcionamiento y su calidad en el proceso.

### 8.2 INTRODUCCIÓN

El rediseño de maquinaria e infraestructura es el paso adecuado a una modificación, repotenciación, automatización, reconversión, readecuación tecnológica, actualización tecnológica y mejora, que proyecta y busca en una planta el crecimiento y la estandarización de los procesos.

Al contar con una línea de maquinaria y una infraestructura adecuada, se podrá sin duda alguna alcanzar todas las metas proyectadas para el futuro, el caso de LOCERÍA COLOMBIANA S.A., ser cada día mejor, buscando ser la más grande empresa de vajillas de América Latina y la número uno o dos en los mercados regionales. Llegado el caso que no se cuente con lo anteriormente expuesto, una nueva maquinaria o una infraestructura amplia y organizada, se puede dar el paso al rediseño y a la mejora continua, con la que además de ir proyectando una planta productiva más organizada y eficiente, se lograra el cometido de ser cada día más competitivos y llevar a cabo desarrollos de productos más eficientes, confiables, mantenibles y económicos.

### 8.3 DESARROLLO

El rediseño y modificación de maquinaria e infraestructura de una planta son los cambios realizados para incorporar y mejorar algunos aspectos relacionados con sus funciones, los cuales pueden obedecer a requerimientos de determinadas áreas de la empresa. Dichos requerimientos son tanto de producción, como de mantenimiento y de seguridad e higiene.

Los requerimientos que demanda más atención en una planta de producción, en este caso de LOCERÍA COLOMBIANA S.A., son los requerimientos del área de producción, de los que se desprende la capacidad para producir más piezas, la productividad de estos, al igual que su calidad y los costos que esto incurre, como el desperdicio, las piezas defectuosas y el consumo de energía. Por otro lado y no menos importante son los requerimientos exigidos por el área de mantenimiento, de los cuales se puede encontrar la confiabilidad de los equipos y del área de trabajo, como su mantenibilidad y su disponibilidad.

Como en un comienzo se expuso los requerimientos que hacían del rediseño la solución de una necesidad del área de trabajo, son los requerimientos de producción, de mantenimiento y de seguridad e higiene; este último siendo factor primordial en las condiciones de trabajo, desprendiéndose entonces y haciendo énfasis en la salud e integridad de las personas, y en el control ambiental, para que de esta forma, estén bajo estudio factores como las personas y las condiciones que se deben cumplir para un área de trabajo, de igual forma la correcta administración de los desperdicios y fuentes de contaminación.

Recordar que estas actividades son reguladas por las normas NTC ISO 18000 Condiciones de Trabajo, y 14001 Medio Ambiente, respectivamente.

### 8.3.1 Rediseño de maquinaria

Para tener en cuenta a la hora de llevar a cabo un rediseño de maquinaria, a continuación se enlistan los componentes de la maquina, con los elementos o partes y mecanismos o dispositivos que más comúnmente se rediseña, son estos entonces los que más se deben relacionar, teniendo en cuenta los proveedores que son quienes lo suministran.

El caso de LOCERÍA COLOMBIANA S.A., son variables importantes acondicionar los subcomponentes de la máquinas a elementos industrialmente activos en nuestro medio, debido a que la tecnología que se desea implementar es inglesa, por cuanto sus componentes son del mercado exterior, es por eso necesario llevar a cabo un análisis pertinente, para evaluar la posibilidad de suplantar tecnología extranjera e imponer sobre las máquinas tecnología de nuestro medio. Apropiarse de esa idea, es reducir costos de mantenimiento por partes y elementos.

- Elementos o partes.

Dentro de estos se encuentran para la transmisión de movimiento rotatorio: árboles o ejes, engranajes, poleas y bandas, piñones y cadenas, y poleas y cables.

Para la transmisión de movimiento no rotatorio: cigüeñales, bielas y manivelas, correderas, y levas y seguidores.

Para la fijación o unión: pines y pasadores, remaches, tornillos, cuñas o chavetas, y acoplamientos.

Para los mecanismos de control: controladores eléctricos y electrónicos.

Para los mecanismos neumáticos o hidráulicos: válvulas, cilindros y accesorios.

Para la amortiguación y almacenamiento o absorción de energía: resortes helicoidales (tensión, compresión o torsión), y resortes planos.

Para la obturación y sellado: retenedores de aceite, prensa estopas y sellos mecánicos, anillos en “V”, laberintos y o’rings.

Para el soporte y apoyo: estructura, bastidor, chasis o carcasa, cojinetes de fricción (bujes y mangos), y cojinetes antifricción (rodamientos).

- Mecanismos o dispositivos.

Dentro de estos encontramos para los dispositivos motrices: moto-vibradores, motores de combustión interna y motores eléctricos.

Para los dispositivos de variación de velocidad: variadores continuos (rangos o intervalos de velocidad) mecánicos, hidráulicos y neumáticos, y cajas de varias velocidades, cajas de una velocidad (reductores).

Para los dispositivos de acople, desacople y frenado: frenos y embragues.

Para los dispositivos neumáticos e hidráulicos: rotativos y lineales.

- Sistemas y subsistemas.

Dentro de estos encontramos para los sistemas de adquisición, transformación o generación de energía motriz: motor eléctrico, motorreductor, motorreductor con cascada, motovibrador y motovariador, con sus elementos de transmisión rígidos (engranajes) y flexibles (poleas o bandas, piñones y cadena).

Para los sistemas de transmisión y conversión de movimientos y fuerzas, de control, de lubricación, de intercambio calórico y de protección, los vistos en los numerales anteriores.

### 8.3.2 Etapas en un proceso de rediseño

Partiendo del diseño de una maquinaria o un área de trabajo, el diseñador o las personas que desean llevar a cabo el rediseño, deben poseer una mezcla de talento innovador, conocimiento, punto de vista ágil y experiencia acumulada que, se concentra conjunto a este proyecto la tarea de convertir una necesidad en un exitoso cambio para la continua mejora del proceso productivo. Se enlistan entonces las etapas de un proceso de diseño y contiguamente analizamos la situación que acontece en LOCERÍA COLOMBIANA S.A.

- Etapa de reconocimiento de la necesidad.

Rediseñar la nueva maquinaria para la estandarización del mantenimiento dentro de la empresa.

- Etapa de definición del problema.

Adquisición de nueva maquinaria con tecnología inglesa, con partes y repuestos no comerciales en el país, además de un ciclo de vida menor por la previa utilización y operación de este de su lugar de origen.

- Etapa de conocimiento de las condiciones actuales de la máquina o del área de trabajo. Entre las cuales se debe dejar en claro el conjunto de las especificaciones, la fiabilidad inherente, la prestación actual y el ciclo de trabajo.

Maquinaria desgastada por la operación de trabajo de su lugar de destino.

- Etapa de estudio de alternativas.

Identificación de los subsistemas comprometidos directamente con la modificación.

Subsistemas neumáticos como actuadores, electro-válvulas, racores y mangueras, y la transmisión de movimiento como bandas, piñones y cadenas, en estado de desgaste y el estado no comercial en el país.

Análisis de los subsistemas a modificar, chequeando condiciones de funcionamiento y especificaciones de sus componentes.

Elaboración de propuestas para modificar los subsistemas, considerando la adición, el cambio, la modificación o la combinación de otros componentes según los nuevos requerimientos.

Contemplar asesoría de especialistas en algunos campos, como el caso de recubrimientos protectores para fenómenos de corrosión y desgaste, plásticos de ingeniería, aplicaciones con mecanismos neumáticos e hidráulicos, etc.

Rediseño de componentes de cada propuesta de acuerdo con las consideraciones en relación con tipo de elemento, y con el tamaño del elemento.

Contemplar el empleo de herramientas de cálculo.

Evaluación de la factibilidad de las propuestas, en donde se asegura que un conjunto de especificaciones dado sea satisfactorio: adecuado, posible y aceptable.

Estrategia de optimización, empleando el método de las cifras de mérito para ayudar a identificar las mejores alternativas. Las cifras a evaluar son el costo, la seguridad, la estética, el tiempo de ejecución, etc.

- Etapa de análisis de las implicaciones del rediseño en otros subsistemas o componentes de la máquina.

Mejora del funcionamiento de la máquina por el estado de los repuestos nuevos.

- Etapa de análisis de las implicaciones del rediseño en servicios: energía, agua, combustibles, aire comprimido, etc.

Mejoras en los servicios de energía, agua, combustibles, entre otros debido a la eficiencia de la máquina.

- Etapa de estudio de costos y análisis del costo-beneficio.

Mejoras en el estado de la máquina por la adquisición de los repuestos.

- Etapa de implementación, con especificaciones finales, fabricación y consecución de partes, ensambles, montajes, ensayos, pruebas y puesta en marcha.

- Evaluación final, con el monitoreo y control.

### 8.3.3 Recomendaciones para el rediseño de la infraestructura

Para el rediseño de maquinaria se vio en el numeral anterior las pautas y la secuencia que se debe llevar a cabo. Para el caso del rediseño de la infraestructura, se mencionarán aspectos importantes para tener en cuenta por los encargados de coordinar la puesta en marcha del proyecto, recordar que la infraestructura de la planta recibirá cambios y modificaciones debidos a la situación de la nueva maquinaria, como de la mejora que se desea llevar a cabo en el Horno, adecuar el Prehorno en línea con el Horno.

Cuando se habla de demoler y acondicionar zonas comunes, como los baños y suministros de agua potable, viene a discusión la relocalización de tuberías y tanques de agua, levantamiento de muros y trabajos de decoración.

- El trabajo de demolición conlleva una contaminación de polvo y material particulado, que sino es controlado adecuadamente podría ocasionar pérdidas en cuanto a la producción, debido a que cerca del lugar de trabajo está localizado la zona de formación de pocillos, pulida y pega de oreja, además de la salida de productos por el Horno.
- Se debe entonces aislar el lugar de trabajo con mallas antipolvo, de igual forma se hace necesario humedecer constantemente el lugar de trabajo, para así evitar la salida de polvo y material particulado, a la obra de producción.
- La labor de acondicionar la infraestructura de la planta es trabajo subcontratado, debido al manejo de herramientas de demolición, como experiencia y calificación del trabajo, pero en cuanto a la circulación de escombros, se puede asignar personal de la planta para minimizar costos y agilizar en el proceso de rediseño.
- Discutido el acondicionamiento de las zonas comunes, se estudia la adecuación de nuevas carrileras para el Horno, así como de volteadores y empujadores, estos a su vez también conllevan la ayuda de personal experto y la subcontratación, debido a la complejidad de nivelar los suelos con que cuenta LOCERÍA COLOMBIANA S.A., y de la instalación de los volteadores y de los empujadores, que fueron tenidos en cuenta por la actualización que se le realizará al Horno.



#### 8.4 CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO

Antes de reemplazar o sustituir alguno de los componentes de una máquina, es conveniente desarrollar un estudio comparativo de las especificaciones a cumplir, como de su viabilidad en cuanto a la eficacia del trabajo, su disponibilidad y mantenibilidad, variables significativas a tener en cuenta en el proceso de rediseño.

En el rediseño de maquinaria importada, es importante conocer e identificar la información de las partes y subsistemas de la máquina, reconocer su lugar de fabricación y el mercado al cual pertenece, debido al caso en el que se desee reemplazar o sustituir alguno de dichos componentes, estos deben ser comerciales en nuestro medio, con el fin de reducir costos de importación como así mismo reducir tiempo de disposición para el cambio.

En el rediseño de la infraestructura de una planta, es importante tener presente la disposición de la maquinaria, de igual forma se hace indispensable contar con normas reguladoras de trabajo, debido a las condiciones que debe cumplir la nueva infraestructura, es trascendental entonces contar con un adecuado plan de reconstrucción, en donde priman los intereses comunes de los trabajadores, como de los flujos de producción de la empresa.

En el presente capítulo se dejaron las bases sentadas acerca de la importancia del rediseño de maquinaria como de infraestructura, en este caso para LOCERÍA COLOMBIANA S.A., en donde a partir de recomendaciones y normas básicas de seguridad, se plantea una consecución de ítems que facilitarán el proceso de rediseño como de su posterior mantenibilidad en el tiempo de trabajo.

## 9. DISEÑO METODOLÓGICO

### 9.1 OBJETIVO

Definir el sistema más apropiado para la adecuada instalación de la nueva maquinaria en donde se puedan exponer y clarificar todos los detalles que conlleven a una excelente planeación y montaje.

### 9.2 INTRODUCCIÓN

Para llevar acabo el desarrollo de un análisis bien estructurado de una redistribución para la planta productiva de pocillos, es necesario disponer de un método eficaz y puntual, que permita identificar variables del problema y, de una forma práctica guíe hacia la mejor solución posible del proyecto.

La metodología utilizada para desarrollar el proyecto, es la metodología japonesa Kaizen, que permite resolver los problemas de una forma rápida y eficiente, la metodología consta de los siguientes pasos:

- Selección del problema: Es la razón por la cual se seleccionó el tema, con frecuencia los temas se determinan de acuerdo con políticas gerenciales o dependen de la prioridad, importancia, urgencia o aspecto económico de las actuales circunstancias.
- Situación actual: Antes de iniciar el proyecto, deben comprenderse y revisarse las condiciones actuales, una de las formas de realizar esto es recolectando datos.
- Razones de selección: Se determina el porqué es importante la solución del problema

- Análisis de causas: Se determinan las causas que generan el problema, por lo general se utiliza una espina de pescado para subdividir los problemas.
- Establecer contramedidas: Se definen soluciones a los problemas y por lo general se acatan directamente a las causas definidas en la espina de pescado.
- Estandarización: Se debe estandarizar las contramedidas y los logros con el fin de sostener el sistema en el tiempo y evitar la reparación de estos.  
(MASAAKI 1998).

### 9.3 DESARROLLO

#### 9.3.1 Situación actual

Para el análisis de este problema es importante aclarar que la necesidad de instalar nueva tecnología, viene del deseo de crecer cada día más, con el fin de satisfacer las necesidades y las exigencias de los clientes, siendo esta la visión que tiene LOCERÍA COLOMBIANA S.A., además de la adquisición de la nueva tecnología, se hace necesario buscar la mejor forma de instalación para causar la menor alteración en la producción, y por consiguiente mejorar el proceso de producción. Si se desea estudiar el proceso que se lleva a cabo en LOCERÍA COLOMBIANA S.A., remítase al capítulo 5 conceptualización, numeral 5.3.5 método de formación y secado de pocillos.

Luego de establecido la necesidad de LOCERÍA COLOMBIANA S.A., se entra en el proceso de la búsqueda de información que permita llevar a cabo la instalación de la nueva tecnología, siguiendo una serie de recomendaciones que facilitará dicha instalación, y no conllevará a paros improductivos y pérdidas de tiempo y de dinero. Es por eso que luego de buscar en el medio información necesaria para realizar dicho proceso, y el no encontrarla, se decide entonces por generar un proyecto que permita dar solución al problema planteado.

### 9.3.2 Razones de selección

Para el caso de LOCERÍA COLOMBIANA S.A., es muy importante trabajar en el mejoramiento continuo de la calidad, por esto cada día se buscan alternativas más sofisticadas que contribuyen al buen desempeño de las actividades de los trabajadores, en este caso es primordial para la compañía implementar un sistema que sea totalmente seguro y garantice un proceso de formación de pocillos, jarros y tazas de alta calidad.

Definida entonces la razón para la empresa, es necesario generar una serie de sugerencias de ayuda, mediante un estudio de disponibilidad de la planta productiva de pocillos para la instalación de la nueva tecnología, que contemple el mayor número de variables que interviene en una reestructuración de una planta, así se garantizará un trabajo limpio, sin pérdidas que afecten la visión de la empresa.

### 9.3.3 Como se presenta el problema

Para LOCERÍA COLOMBIANA S.A., nace a partir de la necesidad de ser cada día mejor, buscando ser la más grande empresa de vajillas de América Latina y la número uno o dos en los mercados regionales, para lograr ese cometido se necesita actualizar y mejorar los procesos de producción, y se comienza a partir de la adquisición de nueva maquinaria. Es por ello que LOCERÍA COLOMBIA S.A. siendo una empresa industrial con responsabilidad y entrega a sus clientes, debe ser capaz de mejorar la tecnología de sus procesos, sin que la implementación de ello conlleve a una pérdida en la productividad, de ahí surge la pregunta ¿cómo hacerlo sin que se altere la producción? para solucionar tal interrogante se hace necesario desarrollar el presente proyecto, pautas generales que mostrará de forma clara y concisa la manera de llegar al cometido del proyecto.

#### 9.3.4 Análisis de causas

Partiendo de la metodología Kaizen es necesario analizar las causas del problema, para ello se hace uso de la herramienta utilizada en el TPM la espina de pescado, de donde se espera obtener información suficiente de los problemas principales que arroja el proyecto, ver figura 22.

- El Problema.

El problema principal por el cual se llevó a cabo la realización del presente proyecto, se debe a la implementación de la nueva tecnología adquirida, sin que este proceso genere pérdidas de producción. En otras palabras es acondicionar la nueva tecnología en la planta productiva de pocillos, sin que se generen paradas de producción o bien una ineficiencia de los productos realizados.

- Factor Método.

El factor método se enfoca en como se desarrollará el proyecto desde sus inicios, esto respecto a la desinstalación de maquinaria tradicional, e instalación de la nueva tecnología. Por otro lado se contempla a su vez todos los cambios que se deben realizar debido a la transformación que sufrirán los procesos.

- Factor Metrología.

El factor metrología asegura el buen funcionamiento de los instrumentos de medición que posee la nueva maquinaria, elementos como manómetros, sensores, termocuplas, entre otros. De igual forma se contempla la posibilidad de cerciorar la correcta operación de los elementos rediseñados y modificados.

- Factor Materia Prima.

El factor materia prima busca aclarar y encaminar los cambios que se deben realizar para poder llevar a cabo el empalme entre la nueva tecnología y la ya existente, cambios tanto en la matricería, en el suministro cerámico, entre muchos

otros que han de ir apareciendo con el tiempo y con la operación de los equipos. Es correcto aclarar que los suministros de pastas que se utilizaban en Inglaterra son muy diferentes a los que actualmente se utilizan en LOCERÍA COLOMBIANA S.A.

- Factor Medio Ambiente.

El factor Medio Ambiente se centra en hacer cumplir la normatividad existente acerca de los puestos de trabajo, tanto de fuentes de contaminación, seguridad y condiciones óptimas de trabajo y cuidado del Medio Ambiente. Busca así mismo encaminarse en la certificación de la norma ISO 14001.

- Factor Mano de Obra.

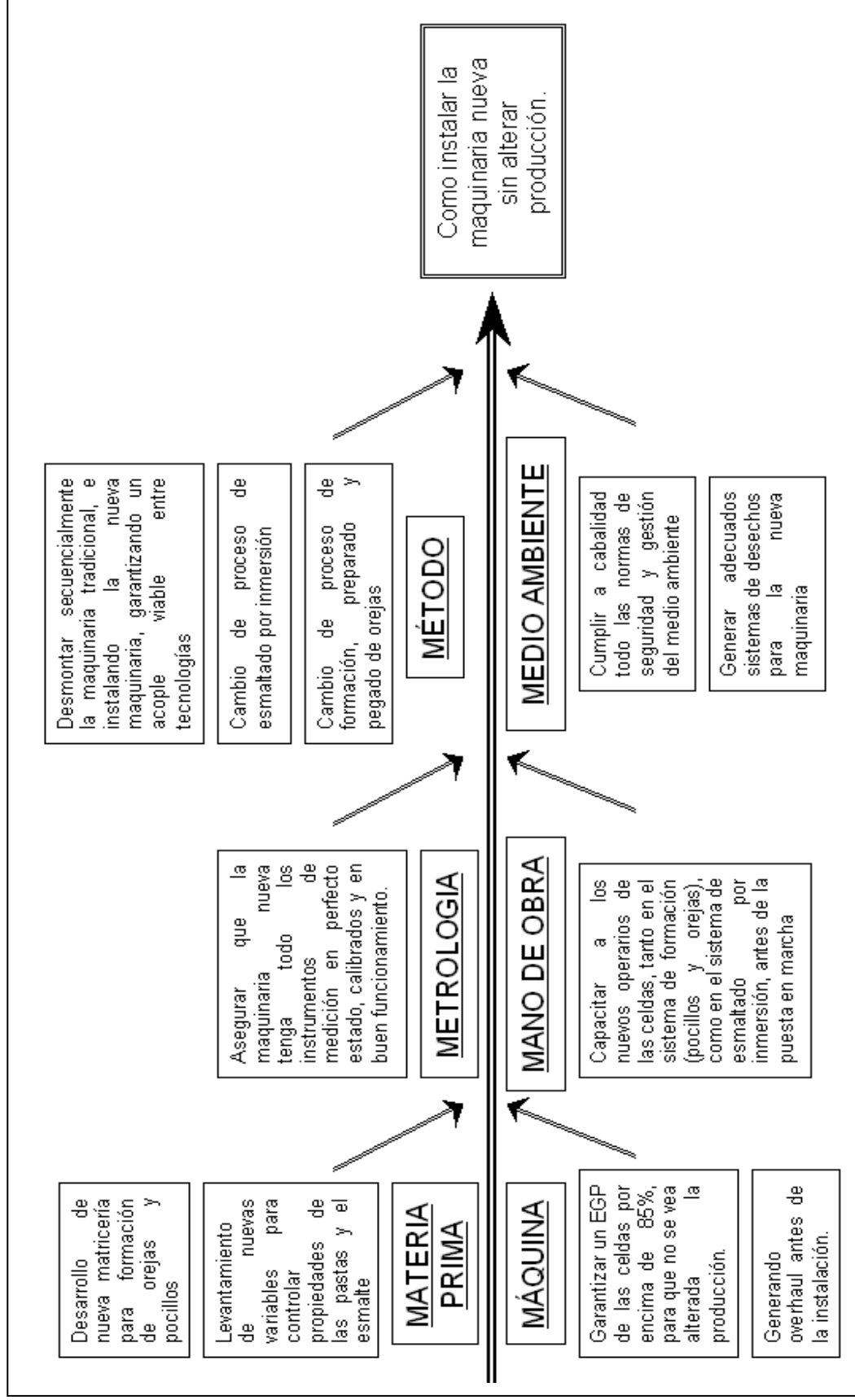
El factor mano de obra se asegura de capacitar a los operarios para la nueva tecnología, buscando siempre con anterioridad evitar todo tipo de inconvenientes y dificultades de operación, este ítem debe contemplar las condiciones de operación y limpieza de la maquinaria, enfocándose en la disposición y seguridad de los operarios, esto último para asegurar el buen funcionamiento y la mantenibilidad de la maquinaria.

- Factor Máquina.

El factor máquina busca garantizar un correcto funcionamiento y puesta en marcha de la maquinaria, evitando problemas en la producción mientras se lleva a cabo la normalización de la nueva tecnología. A su vez contempla la idea de hacer un mejoramiento continuo de la nueva maquinaria.

Se expone a continuación la figura 22, el diagrama espina de pescado.

Figura 22. Análisis espina de pescado



### 9.3.5 Contramedidas

Las contramedidas que se plantearon para resolver el problema atacan directamente a las causas que se obtuvieron en el numeral anterior, estas fueron trabajadas en conjunto con cada miembro del Departamento de Gerencia de Manufactura de LOCERÍA COLOMBIANA S.A. Para llegar a definir cada una de las contramedidas, se hizo uso de herramientas como Layout, Fifo y lluvia de ideas, donde la experiencia y el conocimiento de cada colaborador se propusieron soluciones para cada uno de los problemas.

En la tabla 4, se pueden observar las causas del problema y las contramedidas propuestas para ellas.

Tabla 4. Contramedidas

	CAUSAS	CONTRAMEDIDAS
1	Desmontar secuencialmente la maquinaria tradicional, e instalando la nueva maquinaria, garantizando un acople viable entre tecnologías	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desmontar una mesa preparadora de orejas e instalar el Carrusel de Vaciado de Orejas.</li> <li>- Desinstalar Roller Dorst_1, acoplado una Celda 2A y normalizándola.</li> <li>- Desinstalar Roller Dorst_2, acoplado otra Celda 2A y normalizándola.</li> <li>- Desinstalar dos Rollers Dorst, acoplado la Celda 3A y normalizándola.</li> <li>- Reubicación de un Roller Dorst con Pulidora y Secadero.</li> </ul>
2	Cambio de proceso de esmaltado por inmersión	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mejorar el proceso de esmaltado, puestos de trabajo y materia prima</li> </ul>
3	Cambio de proceso de formación, preparado y pegado de orejas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Correcta instalación del Carrusel Vaciado de Orejas, y su normalización</li> </ul>
4	Asegurar que la maquinaria nueva tenga todo los instrumentos de medición en perfecto estado, calibrados y en buen funcionamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Asignar personal eléctrico capacitado para la inspección y reemplazo de herramientas de medición</li> </ul>



	CAUSAS	CONTRAMEDIDAS
5	Levantamiento de nuevas variables para controlar propiedades de las pastas y el esmalte	- Asignar personal de colados capacitado para normalizar las propiedades de los nuevos suministros
6	Desarrollo de nueva matricería para formación de orejas y pocillos	- Asignar personal de molduras capacitado para normalizar y fabricar las nuevas herramientas de producción
7	Cumplir a cabalidad todo las normas de seguridad y gestión del Medio Ambiente	- Recibir asesoría técnica para la certificación de la norma ISO 14001, Medio Ambiente
8	Generar adecuados sistemas de desechos para la nueva maquinaria	
9	Capacitar a los nuevos operarios de las Celdas, tanto en el sistema de formación (pocillos y orejas), como en el sistema de esmaltado por inmersión, antes de la puesta en marcha	- Asignar grupos de trabajos enfocados en la operación y manipulación de todos los componentes asociados a la nueva tecnología
10	Garantizar un EGP de las Celdas por encima de 85%, para que no se vea alterada la producción	- Asignar grupos de trabajos enfocados en la correcta operación y funcionamiento de la nueva tecnología, además de llevar un continuo seguimiento a estas
11	Generando Overhaul antes de la instalación	

#### 9.4 CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO

Se concluye que la metodología japonesa Kaizen, y las herramientas suministradas en el TPM, fueron las suficientes para determinar a grandes rasgos la situación en la que se encuentra el proyecto, el problema y las subdivisiones que este presenta, además de las soluciones que un grupo de especialistas proponen.

Se estudiaron todos los ítems necesarios para determinar las condiciones del problema y sus subdivisiones, factores como el Método, la Metrología, la Materia

Prima, el Medio Ambiente, la Mano de Obra, y la Máquina, fueron claves para comenzar y desarrollar el estudio acorde al problema de como instalar la maquinaria nueva sin alterar la producción.

Según la metodología Kaizen, todo proceso siempre será susceptible de mejora.

En la ejecución de este capítulo se pudo observar como utilizando esta metodología se puede, inclusive, lograr disminuciones importantes de operaciones y costos en la implementación de la nueva maquinaria.

## 10. CRONOGRAMA DE INSTALACIÓN DE LA NUEVA TECNOLOGÍA

Lo que se pretende con el siguiente capítulo es dejar las bases sentadas acerca de las actividades que se deben de realizar cuando se comience la reestructuración de la planta productiva de pocillos, siguiendo un cronograma de trabajo ya establecido, a la vez que se toman en cuenta recomendaciones y pautas anteriormente establecidas para hacer este proceso lo menos traumático posible.

En las siguientes tablas de la 5 a la 12 se pueden apreciar la programación de actividades y la secuencia con la cual se recomienda realizar las operaciones. Comenzando con la tabla 5, se presentan las actividades de trabajo para el proyecto en general, dichas actividades se llevan acabo planeando reuniones semanales para argumentar y sustentar los puntos de vista de cada integrante del proyecto, discutirlos y obtener la mejor solución al problema.

Por otro lado la tabla 6, muestra las actividades correspondientes a la disposición y almacenamiento de la nueva tecnología luego de llegadas a LOCERÍA COLOMBIANA S.A.

En la tabla 7, se expone las actividades de instalación y todo lo consecuente al Carrusel Vaciado de Orejas, lo mismo que la tabla 10, 11 y 12, pero estas últimas con respecto a las Celdas.

La tabla 8 y 9, son modificaciones que se le harán a la tecnología tradicional de LOCERÍA COLOMBIANA S.A., infartada por la nueva maquinaria.

Tabla 5. Cronograma de actividades - Proyecto General

ACTIVIDADES	TIEMPO / AÑO				ESTADO	RESPONSABLE
	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4		
Planteamiento de los objetivos del proyecto	■				ESPERADO	
	■				REAL	
Estudio de la planta actual de pocillos	■				ESPERADO	
	■				REAL	
Chequeo de documentación de nuevos equipos	■				ESPERADO	
	■				REAL	
Estudio comparativo de la planta tradicional y de futuro-beneficios	■	■			ESPERADO	
	■	■			REAL	
Estudio de Layout para la distribución de nuevos equipos	■	■	■	■	ESPERADO	
	■	■	■	■	REAL	
Estudio de reformas de equipos y estructuras existentes		■	■	■	ESPERADO	
		■	■	■	REAL	
Planteamiento de actividades de instalación			■	■	ESPERADO	
			■	■	REAL	
Estudio y aprobación financiera de todo el proyecto			■	■	ESPERADO	
			■	■	REAL	

Tabla 6. Cronograma de actividades - Almacenamiento nueva tecnología

ACTIVIDADES	TIEMPO / AÑO				ESTADO	RESPONSABLE
	MES 2	MES 3	MES 4	MES 4		
Disposición del lugar del almacenamiento	■	■	■		ESPERADO	
					REAL	
Recibo de nueva tecnología en Cointainers		■	■		ESPERADO	
					REAL	
Alojamiento nueva tecnología		■	■		ESPERADO	
					REAL	
Aplicar Overhaul a la nueva tecnología			■	■	ESPERADO	
					REAL	

Tabla 7. Cronograma de actividades - Carrusel Vaciado de Orejas

ACTIVIDADES	TIEMPO / AÑO			ESTADO	RESPONSABLE
	MES 5	MES 6	MES 7		
Desmontar mesas tradicionales de Vaciado de Orejas	■			ESPERADO	
				REAL	
Instalación del Carrusel Vaciado de Orejas		■	■	ESPERADO	
				REAL	
Instalación tanque de agitación		■		ESPERADO	
				REAL	
Reconocimiento y normalización del Carrusel Vaciado de Orejas			■	ESPERADO	
				REAL	

Tabla 8. Cronograma de actividades - Zona Peldar

ACTIVIDADES	TIEMPO / AÑO			ESTADO	RESPONSABLE
	MES 5	MES 6	MES 7		
Instalación de nuevos tanques de agua	■			ESPERADO	
				REAL	
Levante de techo en la zona de tanques	■	■		ESPERADO	
				REAL	
Demolición de Peldar (suministro de agua)	■			ESPERADO	
				REAL	
Demolición de zonas comunes (baños)	■			ESPERADO	
				REAL	
Reestructuración de tubería		■	■	ESPERADO	
				REAL	
Repavimentación de pisos contiguos a Peldar			■	ESPERADO	
				REAL	
Reestructuración umbrales del muro de la edificación			■	ESPERADO	
				REAL	



Tabla 10. Cronograma de actividades - 1ª Celda 2A

ACTIVIDADES	TIEMPO / AÑO			ESTADO	RESPONSABLE
	MES 7	MES 8	MES 9		
Desmontar Roller Dorst_1	■			ESPERADO	
				REAL	
Montaje Celda 2A con el Secadero	■	■		ESPERADO	
				REAL	
Reestructuración y modificaciones		■	■	ESPERADO	
				REAL	
Reconocimiento y normalización de la Celda 2A			■	ESPERADO	
				REAL	

Tabla 11. Cronograma de actividades - 2ª Celda 2A

ACTIVIDADES	TIEMPO / AÑO			ESTADO	RESPONSABLE
	MES10	MES11	MES12		
Desmontar Roller Dorst_2	■			ESPERADO	
				REAL	
Montaje segunda Celda 2A con el Secadero	■	■		ESPERADO	
				REAL	
Reestructuración y modificaciones		■	■	ESPERADO	
				REAL	
Reconocimiento y normalización de la segunda Celda 2A			■	ESPERADO	
				REAL	



Tabla 12. Cronograma de actividades - Celda 3A

ACTIVIDADES	TIEMPO / AÑO			ESTADO	RESPONSABLE
	MES13	MES14	MES15		
Desmontar Roller Dorst_3 Y 4	■			ESPERADO	
				REAL	
Montaje Celda 3A con el Secadero	■	■		ESPERADO	
				REAL	
Reestructuración y modificaciones		■	■	ESPERADO	
				REAL	
Reconocimiento y normalización de la Celda 3A			■	ESPERADO	
				REAL	

## 11.CONCLUSIONES

Durante la realización del presente proyecto se obtuvo resultados óptimos en cuanto a los requerimientos mínimos de seguridad industrial, de igual forma se exponen factores importantes que interfieren en el desarrollo adecuado de reestructuración de maquinaria e infraestructura de una planta productiva.

Mediante el análisis expuesto a lo largo del proyecto, se concluye que siendo la planificación anticipada de una reestructuración, variable adelantada y oportuna para el comienzo de un proyecto, es sin duda alguna expuesta en su plenitud en los capítulos desarrollados del presente trabajo.

Finalizada la etapa de investigación y análisis, en el presente trabajo quedan expuestas recomendaciones adecuadas y oportunas para la realización de un proyecto de reestructuración de maquinaria e infraestructura. Se genera entonces un proyecto acorde a las necesidades, apoyado en las normas de seguridad y normas de trabajo industrial.

Planifiquemos con anticipación siempre que sea posible de modo que, maquinarias e instalaciones se unan en una instalación segura. Poder conocer la maquinaria y las instalaciones potenciales, y orientemos el espacio libre de trabajo de manera acorde.

El almacenamiento de maquinaria como etapa investigativa del proyecto, plantea observaciones necesarias para el desarrollo de este, además de la regulación que se debe tener en cuenta para garantizar un almacenamiento viable de maquinaria. Igualmente esta etapa analítica también puede ser puesta en práctica en insumos o materiales dispuestos en un almacén de repuestos o productos en espera.

El Overhaul y reparación de maquinaria como fase investigativa del proyecto, esboza las necesidades de implementar dicho proceso en maquinaria previamente utilizada, en el caso de LOCERÍA COLOMBIANA S.A., o de cualquier otra empresa que dispone de maquinaria usada, se hace más que recomendable estudiar y analizar las partes o componentes de la maquina, es de suma importancia debido al desgaste que estas poseen por su previa operación en su lugar de origen. De igual forma variables criticas como la corrosión, la fatiga y otros problemas que traen consigo la máquina, hace de esta poco confiable a la hora de su puesta en marcha en producción.

El reconocimiento y habilitación de las áreas de planta como fase analítica del proyecto, tantea la disposición de espacios acordes y necesarios para la reestructuración y ubicación de la maquinaria, como de los puestos de trabajo que se van a generar. Dado el caso en el que la infraestructura de planta este ya establecido, se comienza por definir y establecer los límites de esta, demarcando y puntualizando cuales son las zonas a intervenir en el proceso de reestructuración.

La ubicación tanto de la maquinaria como de las zonas de trabajo son etapas investigativas del proyecto, siendo estas previamente establecidas y delimitadas por el espacio con que cuenta la planta, como las dimensiones de las zonas de trabajo, las normas de seguridad y las condiciones de trabajo. Normas reguladores del trabajo industrial que se debe acatar y cumplir a cabalidad.

El impacto productivo en la sustitución de maquinaria y en la reforma de la infraestructura de la planta, es factor importante a manejar. Se hace necesario entonces desarrollar un plan de instalación y disposición de zonas a intervenir, sin que el proceso y ejecución de este, interfiera en el funcionamiento activo de la planta de producción, como de retrasos e inconvenientes durante el proyecto.

## 12. BIBLIOGRAFÍA

ALPOPULAR @ 2008

SUMINISTROS Y SERVICIOS S.H. [en línea], Febrero de 2008. [Citado el 1 de febrero de 2008]. Disponible en Internet:

<http://www.sumin.com.ar/articulos/art=009.htm>

CALIDAD/LC @ 2007

Sistema Integrado de Gestión / Sistema de Calidad. Formación y Secado de Pocillos [en línea], Septiembre de 2007. [Citado el 3 de septiembre de 2007].

Disponible en Internet bajo clave:

<http://vajillas.corona.com.co/default.aspx>

ESTRUCTPLAN [en línea], Febrero de 2008. [Citado el 1 de febrero de 2008].

Disponible en Internet:

<http://www.estrucplan.com.ar/Producciones/Entrega.asp?identrega=187>

GESTIÓN POLIS [en línea], Marzo de 2008. [Citado el 1 de marzo de 2008].

Disponible en Internet:

<http://www.gestiopolis.com/canales/emprededora/articulos/18/normas.htm>

ISAZA 1993. ISAZA GILCHRIST, Miguel. Procedimiento para el Diseño, la Construcción y el Montaje Técnico de una Planta de Producción. Medellín, 1993, 86 p Trabajo de grado. Ingenieros de Producción. Universidad EAFIT. Departamento de Ingeniería de Producción.

KARDER [en línea], Febrero de 2008. [Citado el 1 de febrero de 2008]. Disponible en Internet:

<http://www.kardex.es/?gclid=ClzQuvik8ZICFRwqagodXTy14Q>

LOCERÍA COLOMBIANA S.A. CORONA. Capacitación Gestión temprana. Caldas, Antioquia. Noviembre de 2007.

MASSAKI 1998. MASSAKI IMAI. Como Implementar Kaizen en el sitio de Trabajo. McGRAW-HILL, 1998.

MEJIA 1996. MEJÍA VELÁSQUEZ, Isabel Cristina. RUIZ FERNÁNDEZ, Sandra Patricia. Diseño General de una Planta de Producción para una Empresa de Ladrillos Refractarios. Medellín, 1996, 98 p Trabajo de grado. Ingenieros de Producción. Universidad EAFIT. Departamento de Ingeniería de Producción.

MONOGRAFÍAS [en línea], Enero de 2008. [Citado el 20 de enero de 2008]. Disponible en Internet:

<http://www.monografias.com/>

MUNDO MOTOR ON LINE [en línea], Febrero de 2008. [Citado el 5 de febrero de 2008]. Disponible en Internet:

<http://www.mundomotor-pl.com/mm93/200582495616.htm>

MUTHER, Richard. Distribución en planta. Barcelona. Ed.Hispano. Europea, 1981.

OHRA LAGER SYSTEME MIT KONZEP [en línea], Febrero de 2008. [Citado el 5 de febrero de 2008]. Disponible en Internet:

[http://www.ohra.de/default.aspx?Pagenname=Branche\\_Metallverarbeitung&CL=es-es](http://www.ohra.de/default.aspx?Pagenname=Branche_Metallverarbeitung&CL=es-es)

OIT ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO [en línea], Febrero de 2008. [Citado el 5 de febrero de 2008]. Disponible en Internet:

[http://www.ilo.org/global/What\\_we\\_do/InternationalLabourStandards/lang--es/index.htm](http://www.ilo.org/global/What_we_do/InternationalLabourStandards/lang--es/index.htm)

PORTAL.CORONA @ 2007

Portal interactivo de LOCERÍA COLOMBIANA S.A. Vajillas CORONA. Marco Histórico de LOCERÍA COLOMBIA S.A. [en línea], Septiembre de 2007. [Citado el 3 de septiembre de 2007]. Disponible en Internet.

<http://vajillas.corona.com.co/>

POSADA HERNÁNDEZ, Andrés Felipe. Estudio de LAYOUT de una empresa de calderería y elaboración de una propuesta para el mejoramiento del flujo de producción. Medellín, 1997, 82 p Trabajo de grado. Ingeniero de Producción). Universidad EAFIT. Departamento de Ingeniería de Producción.

RESTREPO 1986. RESTREPO GUTIÉRREZ, Camilo Alberto. Estudio de distribución en la planta de una reencauchadora. Medellín, 1986, 183 p Trabajo de grado. Ingeniero de Producción). Universidad EAFIT. Departamento de Ingeniería de Producción.

SEGURIDAD EN EL TRABAJO. Febrero de 2008. Recuperado el 5 de febrero de 2008. Disponible en Internet:

<http://books.google.com.co/books?id=prgbRwRYVBAC&printsec=frontcover>

SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE [en línea], Febrero de 2008. [Citado el 5 de febrero de 2008]. Disponible en Internet:

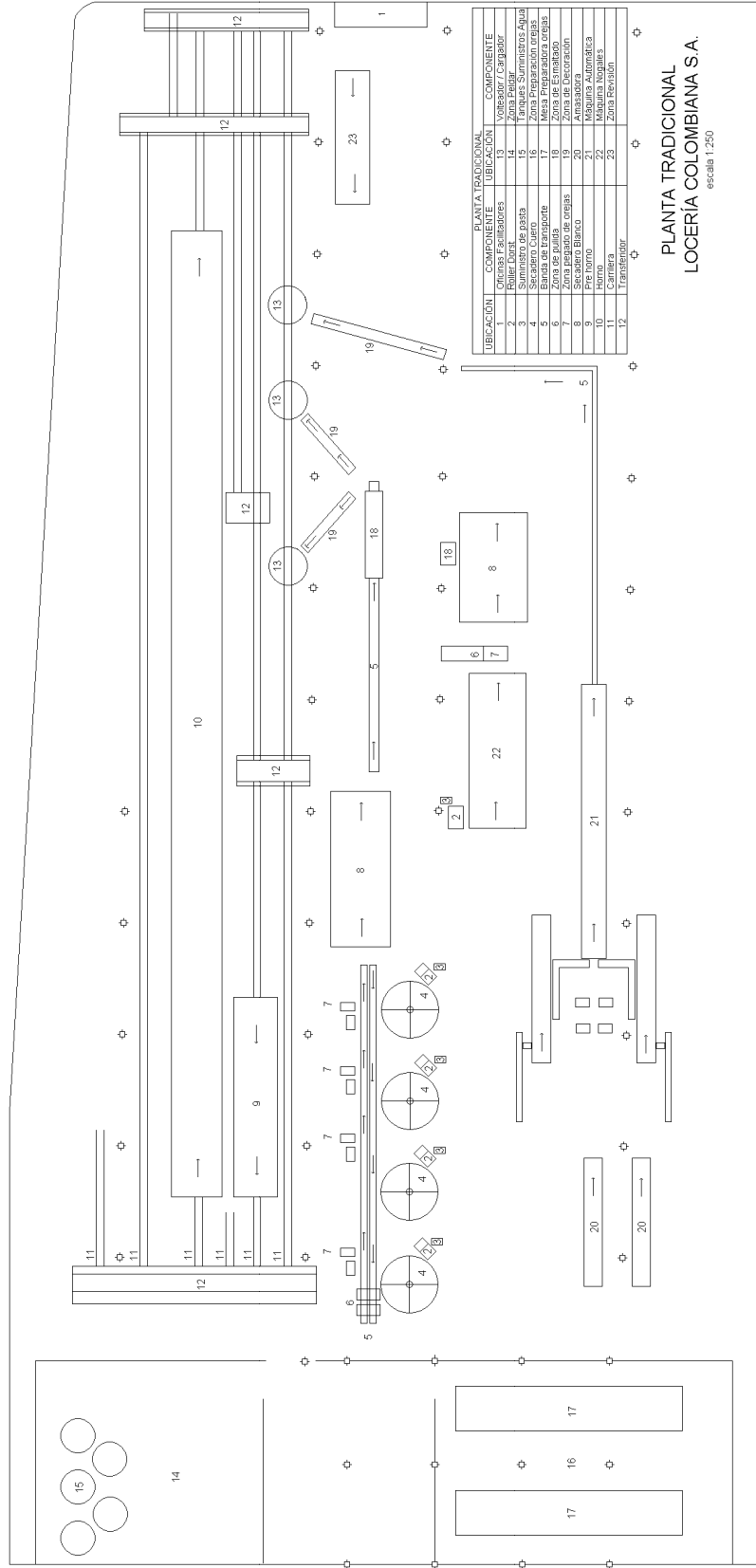
<http://seguridadmedioambiente.blogspot.com/2007/10/movimiento-y-almacenamiento-de.html>

UNIVERSIDAD EAFIT. Centro de Educación Continua. Departamento de Ingeniería Mecánica. Rediseño y Modificaciones a Equipos y Maquinaria. Medellín. Mayo de 2007.

VÁSQUEZ 2006. VÁSQUEZ POSADA, Sebastián. Instalación de POKA YOKE en la Línea de TOYOTA SOFASA para llenado de Aceite de Transmisión y Diferencial. Medellín, 2006, 84 p Trabajo de grado. Ingeniero Mecánico). Universidad EAFIT. Departamento de Ingeniería Mecánica.

# ANEXOS

## ANEXO A. Distribución de la planta tradicional



PLANTA TRADICIONAL  
 LOCERÍA COLOMBIANA S.A.  
 escala 1:250



## ANEXO B. Documentación fotográfica de la maquinaria tradicional

### FOTOGRAFÍA 1. Zona formación de pocillos.

Se puede apreciar los Roller Dorst (1), las ruedas de Secadero Cuero (2), la línea de pega oreja (3) y la entrada al Secadero Blanco (4).

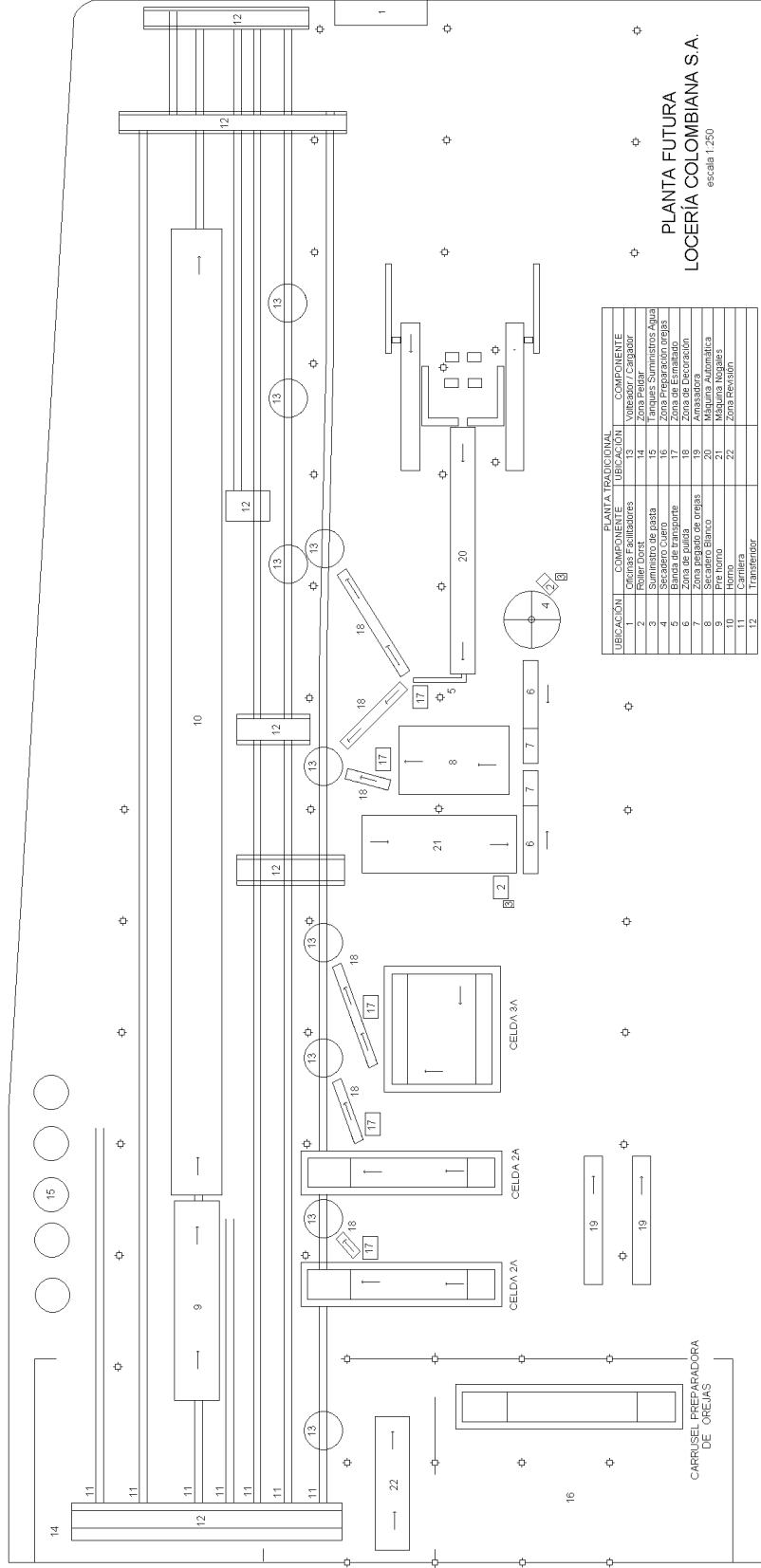


## FOTOGRAFÍA 2. Zona preparación de orejas.

Se puede apreciar las mesas preparadoras de orejas (1), y las arañas en donde se disponen (2).



# ANEXO C. Distribución de la nueva planta



## ANEXO D. Documentación fotográfica de la nueva maquinaria

### FOTOGRAFÍA 3. Celdas de formación.

Se puede apreciar dos Celdas 2A (1) una contigua a la otra, el Secadero Cuero (2), el Secadero Blanco (3) la banda de pulida (4), y la zona de carga (5).



FOTOGRAFÍA 4. Carrusel Vaciado de Orejas.



## **Consideraciones Finales**

### ***Consecuencias de un buen Layout***

Las ventajas de un buen Layout se pueden interpretar como los ahorros en el costo de las operaciones. Y lo anterior se puede desglosar en los siguientes puntos:

1. Maximizar la seguridad de los empleados minimizando los riesgos a su salud.
2. Los empleados se sientan satisfechos con su planta.
3. Incrementar el Output, osea, la salida de productos.
4. Tener menos demoras en la producción.
5. Lograr ahorros en espacio de planta (de producción, almacenamiento y áreas de servicio).
6. Reducir el manejo de materiales.
7. Lograr una mayor utilización de la maquinaria, la fuerza de trabajo y-o servicios.
8. Reducir el inventario en proceso.
9. Acortar el tiempo de manufactura de los productos.

10. Tener una supervisión mejor y de una manera más fácil.
11. Menores congestiones y confusiones en planta.
12. Mayor adaptación a situaciones cambiantes.

### ***Los objetivos de un Layout como principios***

Se pueden expresar los objetivos de una disposición de planta como 6 principios básicos, claves en cualquier análisis de planta:

1. El principio de la integración del todo como un conjunto.
2. El principio de la mínima distancia recorrida.
3. El principio del flujo.
4. El principio del espacio cúbico.
5. El principio de la satisfacción y seguridad.
6. El principio de la flexibilidad.

## ***La producción en línea como un objetivo***

Existe una regla de Layout que es la que mejor logra los objetivos de una disposición de planta: "Use la producción en línea tanto como esta sea práctica".

Muchos autores coinciden en este punto debido a las ventajas considerables que se logran con esta disposición, pero hay que tener en cuenta los siguientes requerimientos:

1. Lograr una producción económica desde el punto de vista cantidad.
2. Equilibrio.
3. Continuidad.



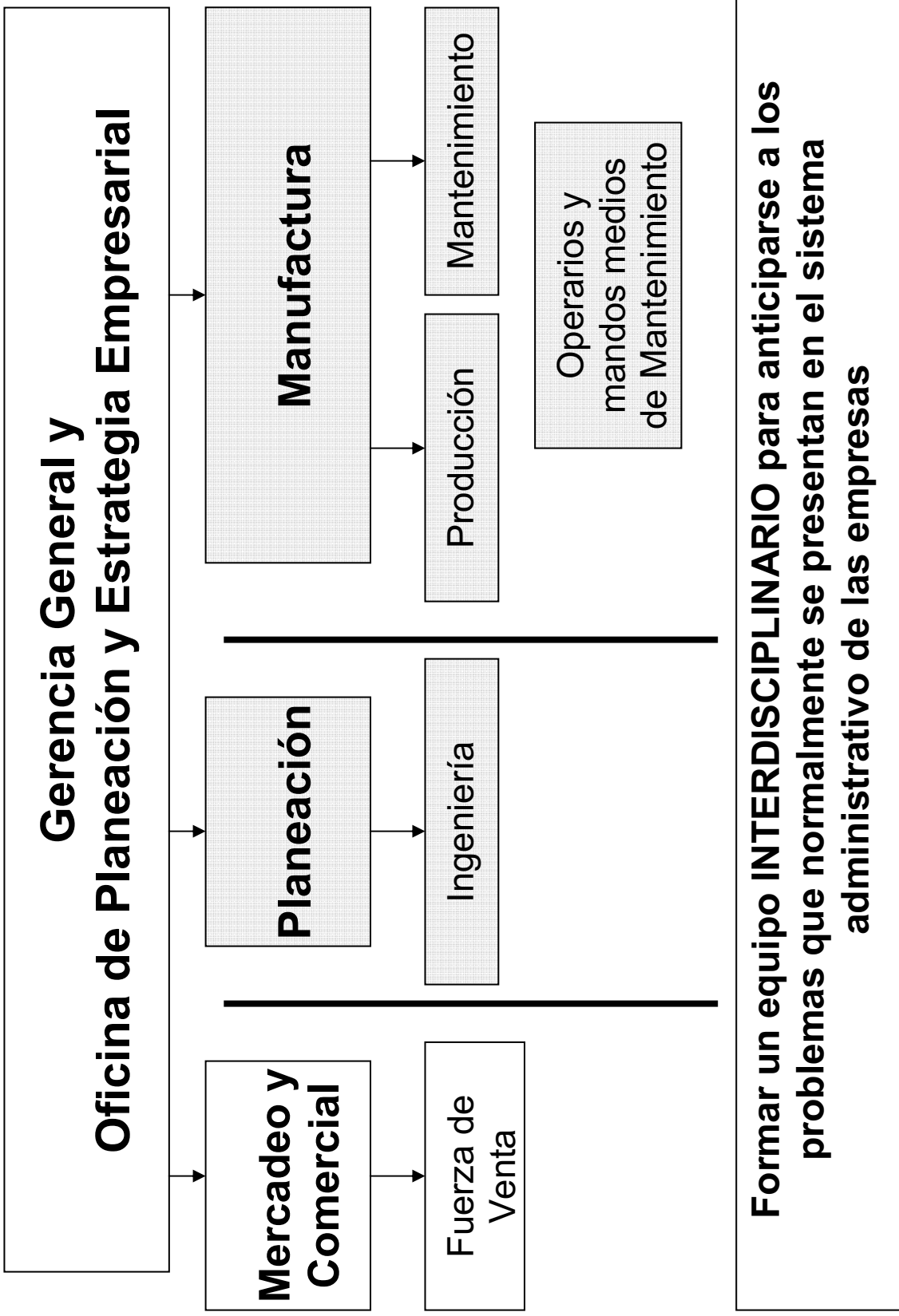
# GESTIÓN TEMPRANA DE EQUIPOS

Gestión temprana o control de flujo inicial.

- “Conforme se diversifican los productos y se acortan sus ciclos de vida, crece en importancia encontrar modos de la eficiencia de desarrollo de nuevos productos y de las inversiones en equipos.
- El objetivo entonces es reducir drásticamente el plazo, desde el desarrollo inicial a la producción en gran escala y lograr un **arranque en vertical (rápido, libre de dificultades y correcto desde el principio)**”

Tokutaro Suzuki

# Experiencia común en muchas empresas



# Metodología de Gestión Temprana

FASE	PASO DE REVISIÓN DE DISEÑO	ACTIVIDAD	METODOLOGÍA DE GESTIÓN TEMPRANA	ÁREA RELACIONADA
I. Planeación y Diseño conceptual	Planeación del proyecto	Presupuesto del proyecto y justificación	Estudio de factibilidad	Planeación Empresarial y Gerencia General
	Procesamiento de diseño	Diseño de aseguramiento de calidad	Cinco condiciones para el aseguramiento de calidad	Ingeniería, sistema de Gestión de Calidad, Mantenimiento, Producción...
		Diseño LCC-mínimo costo de ciclo LCC: costo de ciclo de vida	Matriz LCC Diagrama de bloque de confiabilidad de funciones Proceso AMFE (Análisis Modal de Fallas)	
II. Diseño de funciones	Diseño preliminar		Base de datos P - M Equipo AMFE	
	Diseño Detallado	Diseño Prevención de Mantenimiento (P - M)	FTA (Análisis de árbol de fallas) Layout Definitivo – Listado de equipos detallado definitivo – Planos de ingeniería de detalle	
III. Prevención del arranque	Fabricación, Montaje e instalación	Revisión Gestión Temprana	Lista de revisión (seguridad, calidad, facilidad de operación, facilidad de mantenimiento)	Ingeniería, Seguridad Industrial, Calidad, Producción, Mantenimiento
		Especificación de máquinas	Costo de lanzamiento	
	Corrida de prueba y puesta en marcha	Entrenamiento para operarios y técnicos	Retroalimentación para los estándares de Mantenimiento Autónomo (MA) y Planeado(MP)	
Evaluación de Flujo Final	Evaluación a los 30/90 días	Evaluación a los 30/90 días	Seguimiento y registro de acción. Tarjetas Fugui	Mantenimiento, Producción
		Verificar el calendario de MA y MP	estándares MA y MP	

# Mapa de distribución de Gestión Temprana Gestión Temprana de Producto y Gestión Temprana de Equipo

		PRODUCTOS	
		EXISTENTES	NUEVOS
EQUIPO	EXISTENTES	Mejora enfocada	<p>GTP</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proceso de revisión de diseño.</li> <li>• Base de datos P-M. (Calida)</li> <li>• Fácil de producir.</li> <li>• Fácil de automatizar.</li> </ul>
	NUEVOS	<p>GTE</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proceso de revisión de diseño.</li> <li>• Base de datos P-M.</li> <li>• Costo de lanzamiento.</li> <li>• El diseño debe incluir el costo del ciclo de vida considerado.</li> <li>• Automatización de bajo costo.</li> </ul>	<p>GT</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestión de Proyecto (revisión de Diseño y P-M).</li> <li>• Diseño y Costo Mínimo del Ciclo de Vida.</li> <li>• LCP (utilidad de ciclo de vida).</li> <li>• Automatización de bajo costo.</li> </ul>