

ACCIONES DE MEJORA PARA DISMINUIR LA OCURRENCIA DE  
RECLAMOS A CAUSA DE PRODUCTOS CON DEFECTOS DE CALIDAD  
POR PARTE DE LOS CLIENTES EN PRECISA-LAMITECH S.A.

OLGA LUCÍA AGUILAR GÓMEZ

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR  
PROGRAMA DE INGENIERIA INDUSTRIAL  
CARTAGENA DE INDIAS D.T Y C  
2008

ACCIONES DE MEJORA PARA DISMINUIR LA OCURRENCIA DE  
RECLAMOS A CAUSA DE PRODUCTOS CON DEFECTOS DE CALIDAD  
POR PARTE DE LOS CLIENTES EN PRECISA-LAMITECH S.A.

OLGA LUCÍA AGUILAR GÓMEZ

Trabajo de Grado para optar al título de Ingeniera Industrial.

Asesora  
MAHARA CORREA  
Ingeniera Industrial

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR  
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
CARTAGENA DE INDIAS D.T Y C  
2008

Nota de Aceptación

-----

-----

-----

-----

Firma del Presidente del Jurado

-----

Firma del Jurado

-----

Firma del Jurado

Cartagena de Indias, Octubre de 2008

## CONTENIDO

|  | Pág. |
|--|------|
| INTRODUCCIÓN   | 16   |
| 1 GENERALIDADES DE PRECISA-LAMITECH S.A.   | 18   |
| 1.1 RESEÑA HISTÓRICA   | 18   |
| 1.2 OBJETO SOCIAL DE LA EMPRESA  | 19   |
| 1.3 LINEA DE PRODUCTOS   | 20   |
| 1.3.1 Elementos Postformados   | 20   |
| 1.3.2 Elementos Termolaminados   | 22   |
| 1.3.3 Materias Primas utilizadas en Precisa  | 23   |
| 1.4 ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA   | 27   |
| 1.4.1 Filosofía  | 27   |
| 1.4.2 Objetivos corporativos   | 27   |
| 1.4.3 Organigrama  | 28   |
| 2 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO DE PRECISA-LAMITECH S.A.                              | 29   |
| 3 OCURRENCIA DE RECLAMOS A CAUSA DE PRODUCTOS CON DEFECTOS DE CALIDAD                      | 36   |
| 3.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS RECLAMOS MÁS FRECUENTES PRESENTADOS POR LOS CLIENTES DE PRECISA. | 37   |

|   |    |
|---|----|
| 3.1.1 Informes de reclamos del año 2006   | 38 |
| 3.1.2 Informes de reclamos del año 2007   | 40 |
| 3.1.3 Análisis de datos y gráficos  | 41 |
| 3.2 RELACION ENTRE RECLAMO POR RAYAS EN LA SUPERFICIE Y FACTORES DE OCURENCIA                     | 42 |
| 3.2.1 Lluvia de ideas   | 42 |
| 3.2.2 Diagrama Causa Efecto   | 44 |
| 3.2.3 Análisis de resultados del Diagrama Causa Efecto  | 45 |
| 3.3 RELACION ENTRE RECLAMO POR GOLPES EN EL TRANSPORTE Y FACTORES DE OCURRENCIA                   | 61 |
| 3.2.1 Lluvia de ideas   | 61 |
| 3.2.2 Diagrama Causa Efecto   | 63 |
| 3.2.3 Análisis de resultados del Diagrama Causa Efecto  | 64 |
| 4 DIAGNÓSTICO   | 73 |
| 4.1 DEPURACIÓN DEL DIAGRAMA CAUSA EFECTO PARA RAYAS EN LA SUPERFICIE                              | 74 |
| 4.2 DEPURACIÓN DEL DIAGRAMA CAUSA EFECTO PARA GOLPES EN EL TRANSPORTE                             | 75 |
| 5 ANÁLISIS DE SOLUCIONES A LA OCURRENCIA DE RECLAMOS A CAUSA DE PRODUCTOS CON DEFECTOS DE CALIDAD | 77 |
| 5.1 PARA RAYAS EN LA SUPERFICIE   | 78 |
| 5.2 PARA GOLPES EN EL TRANSPORTE  | 79 |
| 6 DISEÑO DEL PLAN DE ACCIONES DE MEJORA   | 81 |
| 6.1 PLAN DE ACCIÓN PARA LA DISMINUCION DE RAYAS EN LA SUPERFICIE                                  | 82 |
| 6.2 PLAN DE ACCIÓN PARA LA DISMINUCION  |    |

|  |    |
|--|----|
| DE GOLPES EN EL TRANSPORTE             | 87 |
| 6.3 SEGUIMIENTO A LOS PLANES DE ACCIÓN | 90 |
| 7 CONCLUSIONES                         | 91 |
| RECOMENDACIONES                        | 93 |
| BIBLIOGRAFÍA                           | 94 |
| ANEXOS                                 | 95 |

## LISTA DE FIGURAS

|  | Pág. |
|--|------|
| Figura 1. Puertas y Frentes de Gaveta Postformados | 20   |
| Figura 2. Exhibidores                              | 21   |
| Figura 3. Superficies                              | 21   |
| Figura 4. Cubiertas                                | 22   |
| Figura 5. Puertas Termolaminadas                   | 22   |
| Figura 6. Superficies Termolaminadas               | 23   |
| Figura 7. Molduras                                 | 23   |
| Figura 8. Aglomerados                              | 24   |
| Figura 9. Tableros de MDF                          | 24   |
| Figura 10. Tríplex                                 | 24   |
| Figura 11. Laminado                                | 25   |
| Figura 12. Madefilm                                | 25   |
| Figura 13. Adhesivo                                | 26   |
| Figura 14. Cantos                                  | 26   |
| Figura 15. Organigrama de Precisa                  | 28   |

## LISTA DE GRAFICOS

|  | Pág. |
|--|------|
| Grafico 1. Pareto Tipo Técnico año 2006                                      | 38   |
| Gráfico 2. Pareto Tipo Administrativo año 2006                               | 39   |
| Grafico 3. Pareto Tipo Técnico año 2007                                      | 40   |
| Gráfico 4. Pareto Tipo Administrativo año 2007                               | 41   |
| Grafico 5. Diagrama Causa Efecto para Rayas en la Superficie                 | 44   |
| Grafico 6. Diagrama Causa Efecto para Golpes en el Transporte                | 63   |
| Grafico 7. Depuración del Diagrama causa efecto para Rayas en la Superficie  | 74   |
| Grafico 8. Depuración del Diagrama causa efecto para Golpes en el Transporte | 75   |

## LISTA DE ANEXOS

|  | Pág. |
|--|------|
| Anexo 1. Caja de Cartón Diseño Precisa | 95   |
| Anexo 2. Estiba Diseño Precisa         | 96   |

## LISTA DE TABLAS

|  | Pág. |
|--|------|
| Tabla 1. Dimensiones De Empaques Estándar Utilizados en Precisa. | 68   |

## GLOSARIO

Cabe resaltar que muchas de las definiciones que a continuación se describirán fueron tomadas del procedimiento para atender, verificar y solucionar una no conformidad del producto o servicio, estipulados en el Plan de Calidad de Servicio al Cliente Precisa.

Cliente: receptor de un producto o servicio suministrado por el proveedor.

No conformidad: es no cumplir con un requisito especificado

Queja: No conformidad presentada por cliente de Precisa, en cuanto a la percepción que este tiene del producto final recibido. En otras palabras en una no conformidad potencial y no es contractual.

Reclamo: Es una no conformidad existente y contractual. Si la queja del cliente la respaldan pruebas como fotos o el producto físicamente devuelto a la planta, y si el cliente requiere que esto sea remediado, ya sea en forma de dinero o saldo a favor (Nota Crédito) o reposición del producto conforme, se dice que la queja se convierte en reclamo.

Reclamo técnico: es aquel que puede originarse por un problema de calidad en el producto o servicio, o el no cumplimiento de las especificaciones exigidas por el cliente y ofrecidas por la empresa.

Reclamo administrativo: es aquel originado por diferencia entre lo solicitado por el cliente y lo despachado por la empresa, este puede deberse a características, precios entre otras.

Informe de reclamo: Se refiere al documento que se diligencia a partir del reclamo que presente el cliente. Existe en Precisa un formato certificado dentro de la Norma ISO 9001:2000 para esto, y en él deben estar explícitas las características del reclamo, en orden de importancia para el registro: Pedido del que proviene el reclamo, descripción del reclamo, tipo, causa y área del reclamo; ítem(s) del pedido, cantidad de elementos que se presentaron como

no conformes, características intrínsecas del producto (color, medidas, material utilizado y espesor entre otras). Los informes de reclamo deben estar aprobados por el Gerente de Precisa.

**Plan de Calidad:** Documento implementado por el Sistema de Gestión de Calidad en el cual se plasman los objetivos de cada cargo o etapa de algún proceso, las personas implicadas y responsables en él, las actividades que se deben realizar, y el flujo en el que se deben llevar a cabo para lograr el objetivo del procedimiento. Cabe resaltar que cada cargo, máquina o etapa del proceso productivo, no sólo dentro de Planta Precisa, sino también en todo Lamitech tiene un plan de calidad; y debido a que están certificados por la Norma ISO 9001:2000, se deben cumplir a cabalidad como requisito de la norma. El cumplimiento de los procedimientos del Plan de Calidad es responsabilidad de cada empleado y el no cumplimiento del mismo implica descargos.

**Elementos postformados:** constituidos a base de maderas aglomeradas (Tablex o Plywood) o MDF, enchapado en la superficie y respaldo con laminado decorativo de alta presión, canto en laminado o PVC. Los elementos pueden ser puertas, superficies, cubiertas, exhibidores entre otros; con bordes rectos o perfilados y en diseños rectos, curvos y/o ergonómicos. Comúnmente son utilizados en oficinas, bibliotecas, lugares de trabajo (pupitres y escritorios), restaurantes, mostradores, cocinas entre otros.

**Elementos termolaminados:** constituidos a base de MDF, que garantiza una superficie uniforme y gran facilidad de ruteado, recubiertos con una superficie en folio de PVC, y respaldo en laminado decorativo de alta presión. Los elementos pueden ser superficies, puertas, baldosas y molduras, en formas irregulares, sin uniones, con distintos diseños, perfiles y bordes. Comúnmente se recomiendan en el diseño y decoración de muebles para oficinas, bibliotecas, cocinas, baños, closet, puertas de acceso etc.

**Líderes de planta:** son las personas que dirigen el proceso productivo. Los líderes se encargan de mantener el orden del proceso y son ellos quienes entregan las órdenes de producción a la etapa inicial y vigilan que estas sigan el curso debido, etapa por etapa. En otras palabras son los responsables que la planta produzca lo que debe producir en el orden y tiempo estipulado. Existen distintos líderes según el proceso.

**Especificaciones del producto:** características que debe tener el producto final, de acuerdo a las necesidades que se han identificado para el cliente con el fin de satisfacerlas. Para los productos de Precisa, las especificaciones se pueden identificar en cuanto a sustrato y espesor utilizado, cantidad de piezas, medidas

del producto en milímetros (ancho y largo), color, espesor y acabado de la superficie y respaldo del producto, y tipo de perfil y canto (estas dos últimas pueden variar según el producto).

## RESUMEN

Precisa es una unidad de negocio de Lamitech S.A. dedicada a fabricar elementos postformados y termolaminados, que desde hace más de 12 años ha incursionado en el mercado nacional y en varios países latinoamericanos, ofreciendo productos de alta calidad. Sin embargo se ha detectado que de un tiempo a la fecha, se ha incrementado el número de reclamos por parte de sus clientes, por recibir productos con defectos de calidad.

Teniendo en cuenta este problema, que esta generando disminución de la productividad del proceso productivo y no conformidad en los clientes, se hace necesario identificar y analizar la gestión de calidad dentro de los procesos de Precisa, con el fin de diseñar estrategias y proponer acciones de mejora para disminuir la ocurrencia de reclamos y su impacto sobre los resultados del proceso, que es la satisfacción del cliente.

El trabajo se titula Acciones de Mejora para disminuir la ocurrencia de reclamos a causa de productos con defectos de calidad por parte de los clientes en Precisa-Lamitech S.A. y se desarrolla en siete capítulos, definidos cada uno de acuerdo a las etapas en las que se va obteniendo información de todas las fuentes posibles, encaminada al logro de cada objetivo específico y finalmente al logro del diseño del plan de acción. Primeramente se identificó la planeación estratégica de Precisa, y su proceso productivo, luego se analizó la muestra de la población a estudiar, que en este caso son los informes de reclamo del año 2006 y 2007, con el fin de detectar los más frecuentes. Una vez obtenido este resultado, se analizará cada uno los factores que pueden influir de acuerdo a la naturaleza del problema, de manera que se encuentre la causa por la que ocurre, a través de un diagnóstico. Finalmente teniendo la causa, se analizarán posibles soluciones y de acuerdo a su validez se propone un plan de acción para disminuir el problema.

De acuerdo a la teoría que enmarca el proyecto, las herramientas que se utilizan en la presentación del trabajo son diagramas de Pareto, Diagramas de Causa Efecto, métodos de muestreo y otros aspectos de calidad como la elaboración de un plan de acción.

El tipo de investigación del proyecto consiste en una metodología de tres aspectos, el primero de aplicación, puesto que busca obtener resultados de la práctica, el segundo aspecto de campo porque la información necesaria para el desarrollo del trabajo proviene de entrevistas, estadística y observaciones dentro del lugar donde se genera el problema y finalmente el tercer aspecto exploratorio ya que busca mejorar el entorno que se está analizando.

Las fuentes de información para el proyecto y su procesamiento provienen de entrevistas con personas que trabajan en Precisa y Lamitech S.A. como el gerente de Precisa, el líder de planta, servicio al cliente, un analista de Calidad, el programador de mantenimiento, operadores del proceso productivo de Precisa, la jefe de Desarrollo Humano, entre otras personas que tienen conocimientos en el proceso y la gestión de calidad. Por otra parte están los datos que se recolectan para la investigación los cuales fueron suministrados en su totalidad por Lamitech S.A. y Precisa, que corresponden a documentos del sistema de calidad, como planes de calidad, procedimientos del departamento de Recursos Humanos, registros del departamento de mantenimiento, y registros de Precisa, tanto del proceso productivo como de servicio al cliente.

Los resultados que se pretenden obtener para el logro de los objetivos del proyecto, permiten validar la hipótesis del diseño de estrategias de mejora dentro de un plan de acción para disminuir el impacto del problema que se presenta en Precisa, y que se analizara a continuación.

## INTRODUCCIÓN

Todas las empresas son creadas para satisfacer una serie de necesidades de acuerdo al mercado que se apunte. El objetivo primordial es la maximización de sus beneficios, o lo que es lo mismo maximizar la riqueza de todos sus socios, esta es la principal necesidad que busca satisfacer el mercado accionista. Por otra parte el mercado de trabajo, conformado por los empleados (clientes internos) busca a través de la empresa una justa remuneración por su aporte al proceso productivo con un cómodo y agradable ambiente laboral. También se encuentra el mercado sociedad, que son los grupos sociales que rodean a la empresa, cuyo beneficio busca obtener de esta un alto nivel de vida a partir de los procesos productivos.

En pro de alcanzar cada beneficio, en las empresas se ha construido una cadena que comprende desde el diseño de un producto hasta su distribución y venta, operaciones que están orientadas a entregar un producto que logre satisfacer necesidades a un mercado consumidor, lo cual indica que sin los consumidores ninguna de las necesidades mencionadas para los demás mercados se puede satisfacer. Es por esto que trabajar para los requerimientos de los consumidores es lo más importantes en el día a día de una empresa y es por esto también que se dice que los clientes son una de las razones de ser de una empresa.

El proyecto que a continuación se presenta, consiste en el diseño de un plan de acción con miras a mejorar la satisfacción de los clientes y la productividad de la empresa, llamada Precisa la cual pertenece como unidad de negocio a Lamitech S.A. En esta empresa, el nivel de satisfacción de los clientes, entre otras, se puede medir de acuerdo a la cantidad de reclamos que estos reporten, ya que al hacerlo están indicando que el producto de Precisa que reciben no cumple con determinados requerimientos de calidad que han especificado.

El diseño del plan de acción para la mejora en los procesos de Precisa para disminuir reclamos por defectos de calidad, se hizo en base a un análisis de todos los reclamos reportados durante dos años consecutivos, lo cual se establece como la población a estudiar, luego identificar los problemas mas frecuentes y finalmente encontrar para éstos las causas por las cuales ocurren.

El trabajo efectuado tiene como finalidad validar una hipótesis, en este caso es el diseño del plan de acción, que siendo una aplicación investigativa en una empresa del sector manufacturero, permite ayudar a la empresa a atacar un problema que afecta directamente a su razón de ser que es el mercado consumidor.

Se eligió Precisa para esta aplicación, ya que se detectó que a pesar de ser una empresa con amplia experiencia en el mercado y que cuenta con un proceso productivo certificado en calidad, la gestión para garantizar a sus clientes la calidad de los productos y aumentar la satisfacción de los mismos es pobre. La recolección de datos e información con personas, se obtuvo mediante visitas a Planta Precisa.

## 1. GENERALIDADES DE PRECISA-LAMITECH S.A.

Es de vital importancia el conocimiento general de toda empresa en la que se pretenda realizar un estudio o proyecto aplicativo. Por esto a continuación se da a conocer como se creó la empresa, cual es su objetivo dentro de la sociedad en la cual se mueve, los productos que ofrece al mercado y su organización, es decir que es, cual es su propósito y distribución interna.

### 1.1 RESEÑA HISTÓRICA

Lamitech SA. es un proveedor a nivel mundial de laminados decorativos de alta presión, los cuales se fabrican sometiendo papeles kraft y decorativos impregnados con resinas fenólicas y melamínicas a muy altas presiones y temperaturas. El resultado es el laminado de mejor resistencia mecánica del mercado para el recubrimiento de cualquier superficie o mueble. Esta empresa tiene una experiencia de más de cuarenta años en el mercado.

A pesar del alto auge del laminado en los mercados de América y el resto del mundo, los directivos de Lamitech S.A. deciden darle valor agregado a los laminados de alta presión.

Fue así como se concibió la idea visionaria de establecer una planta diseñadora y productora de elementos postformados y termolaminados, teniendo en cuenta la factibilidad que esta tendría en el mercado, garantizando alta calidad en productos que no tenían, como las cubiertas de cocinas.

Se optó por la adquisición de la prensa membrana Wemhoner y otros equipos, lo cual significó la innovación del proceso de termolaminado, ubicándose a la vanguardia en tecnología y diseño debido a que en Colombia no existían este tipo de adelantos tecnológicos.

En enero de 1997, se iniciaron ensayos y ciertos procesos operacionales; luego el 26 de mayo del mismo año, nace oficialmente la línea de elementos postformados y termolaminados llamada Precisa, nombre que se le dio debido a que posee equipos de alta tecnología los cuales permiten fabricar cualquier tipo de elementos a voluntad del cliente cumpliendo con las especificaciones en diseño y dimensiones. Los productos de Precisa utilizan el laminado

decorativo de alta presión como materia prima para el producto terminado, que son superficies, muebles de cocina, baño, oficinas y otras aplicaciones comerciales e institucionales.

El proyecto de montaje de la Planta Precisa marcaría entonces, los estándares de calidad en el sector de los postformados e incursionaría en el mercado de termolaminados, producto que para esa fecha no se fabricaba en el país, respondiendo así a los requerimientos de sus clientes ubicados en el sector industrial del mueble

Se determinó que el lugar óptimo para instalar la planta sería la ciudad de Cartagena, debido a la cercanía con la planta de laminados y a su ubicación estratégica como puerto marítimo, lo que favorece notablemente a la exportación de los productos.

En octubre de 1997 comenzó la operación de la planta con maquinaria de tecnología alemana, con capacidad para fabricar 39.600 m<sup>2</sup> de productos postformados y 348.000 m<sup>2</sup> de elementos termolaminados por año.

De esta manera, nace Precisa como una unidad de negocios de la Lamitech S.A., contando con recursos humanos, maquinarias e instalaciones independientes.

Precisa se diseñó para satisfacer las necesidades de un mercado que exigía la fabricación de sus elementos, lo que llevó a concebir la planta Precisa con una alta flexibilidad para adaptarse a las especificaciones de los clientes.

Los productos Precisa son distribuidos en Colombia y en países como Panamá, Puerto Rico, Honduras, Guatemala, El Salvador, Ecuador, entre otros.

En 1998, se establece la labor de todos en Lamitech S.A. por crear y mantener un sistema de Gestión de la calidad, alcanzando un reto importante: la certificación ISO 9000, lograda finalmente en año 2000, asegurando que desde a primera vez y para siempre, se hagan las cosas bien y se otorgue a los productos el mas alto grado de desempeño en calidad.

## 1.2 OBJETO SOCIAL DE LA EMPRESA

Somos responsables ante la sociedad en que vivimos y trabajamos. Tenemos la obligación de apoyar iniciativas que vayan en beneficio de la comunidad; ese

apoyo debe ir dirigido a quienes tengan la capacidad de servirle mañana a la sociedad pero que carecen hoy de los recursos para desarrollarse.

### 1.3 LINEA DE PRODUCTOS

Planta Precisa fabrica dos tipos de productos, que son postformados y termolaminados. Cada uno de estos, como se mencionó anteriormente, lleva dentro de su materia prima el laminado decorativo de alta presión fabricado por Lamitech S.A.

#### 1.3.1 Elementos Postformados

Es la unión de un laminado con características según la aplicación, con un sustrato de madera de forma preestablecida, utilizando adhesivo, presión y temperatura a través de diferentes procesos.

Puertas y frentes de gaveta Postformados: son elaboradas a base de sustrato de madera, ya sea tablex, triplex o MDF, enchapadas en su superficie y respaldo con laminado de alta presión. La característica de este producto es que sus bordes pueden ser perfilados a 90°, 180°, en forma de elipse, o en su defecto pueden ser puertas rectas sin perfil. Todo según las necesidades del cliente. El laminado de alta presión tiene la característica de doblarse y amoldarse según el perfil de la puerta; de aquí el nombre de elementos postformados.

Figura 1. Puertas y Frentes de Gaveta Postformados



Exhibidor: es un tablero recto a base de MDF, enchapado con laminado de alta presión, y con ranuras horizontales. Estos productos son utilizados en almacenes para presentar sus mercancías en forma ordenada, flexible y atractiva, tales como zapaterías, supermercados, tienda de ropa y accesorios, entre otros.

Figura 2. Exhibidores



Tableros de borrado en seco: tablero recto a base de tablex y enchapado con laminado de alta presión cuya característica es que se puede escribir con marcador de tinta mojada y borrable. Son utilizados en instituciones educativas.

Superficies Postformadas: son sustratos de madera tablex, triplex o MDF enchapados en la superficie y respaldo con laminado decorativo de alta presión. Las superficies se hacen según las necesidades del cliente en distintas figuras curvas o ergonómicas; y con bordes postformados.

Figura 3. Superficies



Cubiertas para baños y cocinas: están compuestas por un sustrato de madera tablex, triplex o MDF, recubierto totalmente por un laminado decorativo de alta presión, postformable. Las cubiertas llevan un salpicadero y un rengruese que son los que le dan el soporte y aplicabilidad como superficie (mesón) en baños y cocinas.

Figura 4. Cubiertas



### 1.3.2 Elementos Termolaminados

Es la unión de un sustrato de madera MDF y película de PVC o lo que es lo mismo madefilm 3D, a través de adhesivo reactible, vacío, presión y temperatura, que se combinan en una prensa de membrana.

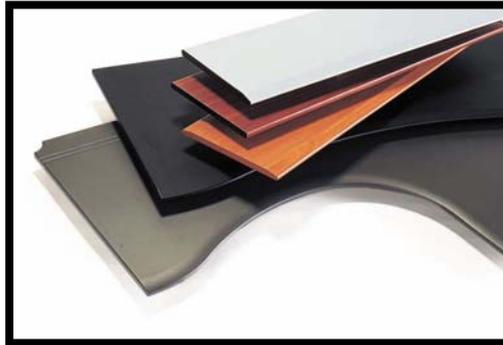
Puertas termolaminadas: tienen diseño, perfil y borde; y son fabricadas sobre sustrato de madera MDF previamente ruteado según las necesidades del cliente, recubierto con una película de PVC y en su respaldo se enchapa con laminado de alta presión.

Figura 5. Puertas Termolaminadas



Superficies: están elaboradas sobre un sustrato de madera MDF previamente ruteado y recubierto con una película de PVC o madefilm y e su respaldo se enchapa con laminado de alta presión. Estas pueden ser largas e irregulares, curvas o rectas. Son utilizadas principalmente para la elaboración e muebles de oficinas.

Figura 6. Superficies Termolaminadas



Molduras: están compuestas por una base de sustrato de madera MDF y un folio de PVC, que unidos en una prensa de membrana a temperaturas altas, dan como resultado un elemento estilizado que complementa los muebles o muros.

Figura 7. Molduras



### 1.3.3 Materias Primas utilizadas en Precisa

Sustratos: Son láminas de sustratos de madera que constituyen la base de los elementos fabricados por Precisa, a ellas se adhieren los demás materiales. Se usan de tres tipos: Aglomerados o tablex (también puede ser náutico o lo que es lo mismo, resistente a la humedad), MDF y triplex.

Figura 8. Aglomerados



Figura 9. Tableros de MDF



Figura 10. Triplex



Superficies y respaldos: De acuerdo al tipo de producto que se fabrique, se utiliza para cada uno, una superficie diferente; sin embargo para los dos tipos de productos el respaldo siempre será igual.

Cuando los elementos son postformados, se utiliza para ellos una superficie de laminado decorativo de alta presión, el cual fabrica Lamitech S.A. Este laminado tiene variedad de colores entre los que se clasifican unicolores, maderas, granitos y mármoles, metálicos y metalizados, y diseños. Además de esto pueden ser de diferentes espesores, de acuerdo al tipo de sustrato a utilizar. Y por ultimo puede tener distintos acabados como por ejemplo textura, brillante, polished, mist, cepillado, entre otros.

Los laminados están compuestos por diferentes niveles de papeles saturados con resinas termoendurecidas, que de acuerdo con la combinación de variables como espesor, tamaño, color y acabado producen una lámina con diferentes propiedades tanto cuantitativas como cualitativas.

Cabe resaltar que cuando el elemento es solicitado con perfil en el borde, el laminado que lleva en la superficie debe ser postformable, de manera que se amolde al contorno de la superficie de la pieza.

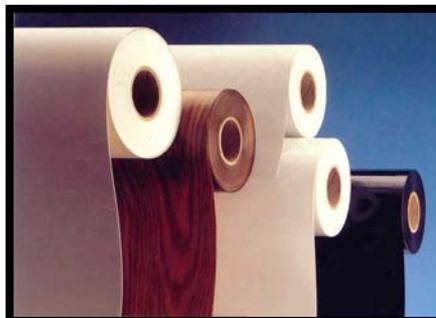
Figura 11. Laminados



Cuando los elementos son termolaminados, llevan en su superficie una película o folio de PVC que tiene variedad de colores, como son unicolores y diseños, además pueden ser de diferentes espesores entre 150 y 400 micras; y por ultimo según el color puede llevar diferentes acabados, como lo son sand (110), suede (273), florida (104), woodthick (WT).

Cabe resaltar que el madefilm es un folio termoplástico que recubre sustratos tipo MDF, a través de la técnica de prensado por membrana o termolaminado.

Figura 12. Madefilm



El respaldo, tanto para los elementos postformados, como los termolaminados, es un laminado de alta presión. Éste según las especificaciones del cliente puede ser unicolor o diseño; así como también puede tomar cualquiera de los acabados en los que se fabrica el laminado. Por lo general, es un color que combine con el laminado de la superficie, o en su defecto laminado blanco o negro.

Los adhesivos en Precisa son las sustancias utilizadas para mantener la superficie de dos materiales (laminado, madefilm, canto de sustrato de madera) en contacto.

Figura 13. Adhesivos



Los cantos en PVC son los perfiles rígidos y flexibles ofrecidos en una gran variedad de colores, diseños, anchos y espesores que permiten la perfección en el diseño y acabado del mueble. Mejoran las propiedades de resistencia a la humedad y al impacto.

El burlete es una tira de caucho que protege las puertas y superficies postformadas de golpes y rayas. Se puede colocar en las esquinas de la puerta (si son de perfil 90° o elipse) o en el respaldo de la puerta (si es de 180°) a este último se le denomina burlete de remate.

Figura 14. Cantos



## 1.4 ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA

### 1.4.1 Filosofía

Lamitech S.A. es una compañía competitiva en los mercados de exportación, es también una organización orientada al mercado cuyo compromiso máximo es comprometer y cuidar nuestros clientes. Igualmente asumimos con entusiasmo nuestras responsabilidades con los accionistas, la comunidad y el recurso humano. Todo dentro de un marco de lealtad, ética y justicia. Así es el compromiso de Lamitech S.A. cuya vocación es estar atento a las necesidades de sus clientes ofreciendo respuesta inmediata a sus inquietudes.

Las estrategias para alcanzar este objetivo son: servicio al cliente, calidad y productividad.

### 1.4.2 Objetivos corporativos

- Tener consistencia en calidad del trabajo
- Racionalizar costos
- Formar y evaluar los individuos
- Integrar sistemas de información

### 1.4.3 Organigrama

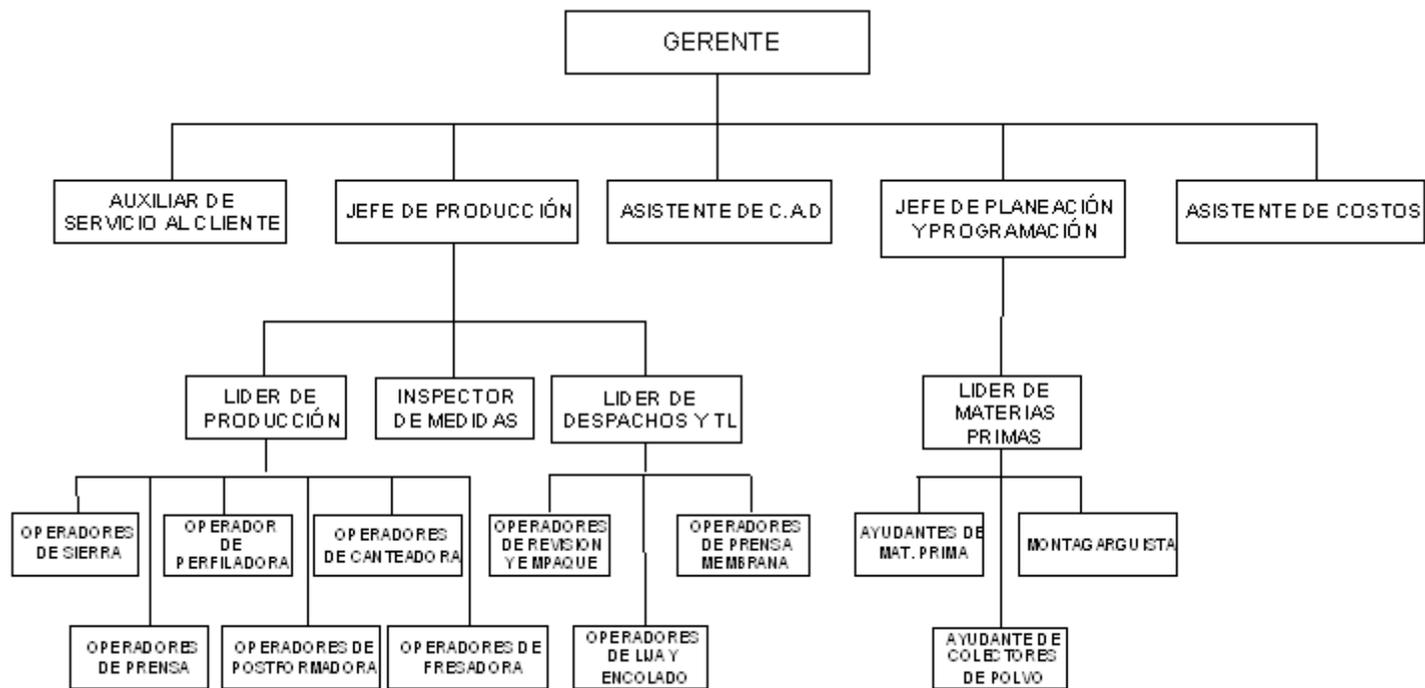


Figura 15. Organigrama de Precisa

## 2. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO DE PRECISA-LAMITECH S.A.

A continuación se describe el proceso productivo de Precisa, especificando paso a paso en cada etapa por la cual atraviesa el pedido desde que el cliente reporta su necesidad a servicio al cliente, hasta que es despachado.

### Etapa 1: servicio al cliente

Una vez el cliente ha definido los requerimientos del pedido, envía la solicitud a Servicio al Cliente, donde se recibe vía e-mail o fax y se analiza para asegurar que el cliente haya especificado todas las características del pedido, en cuanto a:

Para elementos postformado (ver anexo 2: formato pedido PF)

Tipo de producto (puerta, superficie, tablero, exhibidor)

Sustrato a utilizar y espesor

Cantidad

Medidas en mm (ancho x alto)

Perfil (recto o algún postformado)

Color de superficie, espesor del laminado de la superficie y acabado

Color del respaldo, espesor y acabado

Canto (opcional) y color del mismo

Burlete (opcional) y color del mismo

Para elementos termolaminados (Ver anexo 3: formato pedido TL)

Tipo de producto (puerta, superficie, moldura)

Espesor del MDF

Cantidad

Medidas en mm (ancho x alto)

Diseño, perfil y borde

Color de madefilm, espesor y acabado

Color del laminado del respaldo, espesor y acabado

Cabe resaltar que si el cliente requiere que sea algún diseño o forma especial, debe enviar al Servicio al Cliente, en donde la asistente de Computer Asisted Design CAD, realiza el respectivo plano de acuerdo a las necesidades del cliente.

En servicio al cliente se graba el pedido en el Sistema Precisa, de manera que esto quede guardado en la base de datos de la empresa y luego el pedido se envía al cliente para su ratificación. De llegar a tener cambios o adición al pedido el cliente lo debe informar a Servicio al Cliente para que se realice en la base de datos y seguidamente se grabe la orden en el Sistema Ibes.

Cuando el cliente ha confirmado la orden de compra, y el departamento de cartera ha aprobado el crédito y/o pago del cliente, se procede a ingresar la orden de producción.

#### Etapa 2: Programación de la producción

Una vez se recibe en planta la orden de producción, se debe hacer una modulación de las piezas, la cual tiene como fin de calcular el material que se necesita para elaborar el pedido. Esto lo muestra el informe de materias primas. Por otra parte la modulación permite ver la manera óptima de utilizar la materia prima en la fabricación de las piezas del pedido, ya que muestra unos esquemas de corte de la materia prima (sustrato y laminado), con el fin de evitar desperdicio de material.

#### Etapa 3: planeación de materiales

De acuerdo al material que se requiere para cada pedido, se verifica en el inventario la existencia del mismo. Si no hay existencias se debe solicitar al departamento de compras, y este debe realizar la orden de compra del mismo; pero si se tiene en inventario el material necesario para la producción, se realiza la solicitud de materias primas, para tomar del almacén o bodegas lo requerido en la solicitud de materiales.

La materia prima que se ha de utilizar en la fabricación de productos Precisa, debe ser inspeccionada previa a su entrada a la planta, con el fin de controlar la calidad de los materiales con que se producen los pedidos.

#### Etapa 4 PF y TL: Corte de Tableros

El material, sustrato de madera y laminado, es llevado a la sierra de corte (Seccionadora Homag), donde se revisa que se reciba lo que establece el informe de materias primas, y esto esté conforme a la orden de producción solicitada por el cliente. Seguidamente se debe cortar tanto el laminado como el sustrato según las especificaciones en medidas y cantidades, tal y como lo indica el esquema de corte que ha establecido la modulación del pedido en proceso. Al finalizar este proceso, el operario de corte debe verificar que entrega el material conforme a las especificaciones del esquema y la

modulación. El material que se ha cortado se debe colocar en estibas para su disposición a la siguiente etapa.

#### Etapa 5 PF: Perfilado

Cuando el cliente ha solicitado el pedido perfilado, es decir con bordes postformados, el sustrato que ha sido cortado en la Seccionadora Homag, es llevado a la Perfiladora Bilateral. Se debe verificar que la cantidad de tableros cortados recibidos correspondan a los solicitados en la orden de producción. Los bordes verticales de los tableros cortados pasan por la máquina, la cual les hace un radio según el tipo de postformado que requiera el pedido (puede ser 90°, 180°, elipse, etc. Ver Anexo 4), de igual manera si las puertas o superficies del pedido deben llevar burlete, la ranura para el mismo es elaborada en la perfiladora. Al finalizar esta etapa el operador debe verificar que las piezas perfiladas correspondan al total de la orden de producción, y estibar el material perfilado.

#### Etapa 6 PF y TL: Prensa Lineal

Los operarios de la Prensa Lineal (Italpress) reciben el laminado para ser adherido al sustrato de madera. Se debe verificar que la cantidad de laminados corresponda a lo que debe prensarse en los tableros, esto a través del Informe de piezas, el cual se obtiene de la modulación del pedido.

- Cuando los pedidos son Postformados, por cada tiro de sustrato, debe haber dos láminas para la superficie y el respaldo de las piezas.

Se coloca en contracara el laminado del respaldo sobre la mesa de armado; luego se encola el sustrato de madera por ambos lados, y este es colocado encima del laminado del respaldo y a su vez encima del sustrato se coloca el laminado de la superficie. El tiro armado se lleva a la prensa, en la que por 1 minuto en promedio se adhiere el laminado a ambas cara del sustrato.

- Cuando los pedidos son Termolaminados, por cada tiro de sustrato MDF, debe haber una lámina para el respaldo de las piezas.

Se encola el sustrato MDF por el lado superior, luego se coloca en la mesa de armado, en donde le es colocado encima el laminado (que sería para el respaldo de las piezas). El tiro armado se lleva a la prensa, en la que por 30 segundos en promedio se adhiere el laminado al sustrato.

## Etapa 7 PF y TL: Fresadora

El operario de la Fresadora recibe las piezas cortadas y prensadas. Debe revisar de acuerdo a la orden de producción de cada pedido, que haya recibido la cantidad de piezas correspondientes.

- Si el pedido es postformado, el operario recibe piezas enchapadas en la superficie y respaldo, con perfil o bordes rectos y anexo en la orden de producción debe haber planos especiales, que señalen la figura o medidas que debe tener la pieza, según lo que haya especificado el cliente. La Fresadora funciona con un programa que es elaborado previo al ingreso de la orden a producción, en el cual se especifican parámetros y medidas que debe rutear la máquina a la pieza para dar la figura que muestra el plano. Por lo tanto el operario debe colocar encima de la mesa de la Fresadora la pieza recta y seleccionar el programa que indique la figura en el plano, convirtiendo así los tiros en superficie postformada. De acuerdo al grado de dificultad de la pieza, así será el tiempo que tarda la máquina en dar figura a la pieza. Finalmente se debe revisar medidas y cantidad de piezas que se fresaron y estibarlas para que pasen a su siguiente etapa.
- Si el pedido corresponde a exhibidores, se debe realizar el mismo procedimiento que con las superficies postformadas, pero seleccionado el programa que corresponda a los exhibidores. Se debe tener en cuenta el sentido de las ranuras, es decir a lo largo o a lo ancho y la distancia entre cada una de ellas. Esto es especificado por el cliente. Cabe resaltar que cuando los exhibidores son cortados, prensados y rasurados en la Fresadora, pasan a su última etapa que es revisión y empaque.
- Si el pedido es termolaminado, el operario recibe las piezas enchapadas en el respaldo, con perfil o bordes rectos. De acuerdo a la orden de producción, la cual indica que tipo de diseño, perfil y borde llevarán las piezas, el operario debe colocar encima de la mesa de la Fresadora la pieza recta, seleccionar el programa de la máquina que le de la forma a la pieza, convirtiendo así los tiros cortados y enchapados, en puertas, molduras o superficies termolaminadas. Finalmente se debe revisar medidas y cantidad de piezas que se fresaron y estibarlas para que pasen a su siguiente etapa.

#### Etapa 8 PF: Postformadora Manual o automática

Los tiros que han sido cortados, perfilados y prensados, se llevan a la máquina postformadora automática. Allí el operario los recibe, y verifica que la cantidad recibida sea la que indica la orden de producción. Seguidamente debe programar la máquina de acuerdo al tipo de radio que tenga la pieza o tipo de perfil (90<sup>a</sup>, 180<sup>a</sup> elipse etc.) y esta a su vez va tomando temperatura para que el laminado se adhiera al borde según lo especificado en la orden.

Cabe resaltar que de acuerdo a los requerimientos del cliente, en caso de ser puertas y llevar burlete, este es colocado en esta misma máquina, una vez haya sido postformado el laminado en el borde de la pieza.

En el caso de pedidos como cubiertas para baños y cocinas, los tiros que son cortados, perfilados y prensados, se llevan a la postformadora manual. Allí se debe colocar el tiro sobre la superficie de la postformadora que va adquiriendo temperatura para que el laminado se pueda postformar, entonces al ir doblando el tiro prensado para que adquiera la forma de la cubierta, es decir el salpicadero y el renguense, el laminado de la superficie se va postformando y tomando la forma.

Finalmente se revisa la calidad de las piezas postformadas, es decir se verifica que en el lado o los lados postformados, el laminado no este quebrado ni despegado y que el perfil obtenido es el especificado en el pedido, luego se estiban las piezas postformadas para su traslado a la siguiente etapa.

#### Etapa 9 PF: Sierra Scheer

Al recibir las piezas postformadas, el operario de la sierra debe verificar que coincidan las cantidades recibidas y las medidas de cada tiro, de manera que se corte lo especificado en el esquema de corte para medida final. Luego se ajusta el producto en la mesa de corte, con base en la guía de la misma, de acuerdo con la medida especificada en el pedido y se accionan los discos de corte, dando así la medida final de la pieza.

Se debe verificar que las piezas cortadas a la medida final, coincidan en medidas y cantidades con lo especificado en es esquema de corte. Las piezas cortadas se colocan en el riel que las llevara hasta la siguiente etapa.

#### Etapa 10 PF: Canteadora y rebordeadora

El operario de la maquina canteadora recibe las piezas cortadas ya sea a su medida final provenientes de la sierra Scheer o también ruetadas según la figura especificada por el cliente, proveniente de la Fresadora; y verifica que la cantidad de piezas recibidas coincida con las que debe cantear según la orden

de producción. Seguidamente de acuerdo al tipo de canto que deba llevar y su aplicación según el tipo de producto, el operario ajusta la maquina, es decir la presión, las medidas del canto de la pieza, el canto a aplicar, y el adhesivo. Luego coloca la pieza en la maquina y esta va pasando por la maquina mientras se le adhiere el canto, cuando termina de pasar, el operario debe cortar el canto. Finalmente, por cada pieza que canteo, se debe revisar la adherencia del canto sobre la pieza, y que la cantidad de piezas canteadas coincida con las especificadas en la orden de producción.

Cuando las piezas han sido canteadas, se deben rebordear las esquinas de la misma para darle un mejor acabado al canto, esto se hace en la rebordeadora. Una vez realizado este proceso, el material se debe estibar para su disposición a la siguiente etapa del proceso.

#### Etapa 11 TL: Lijado

Cuando las piezas han salido del proceso de ruteado según diseño, perfil y borde, son llevadas a la Lija. El operario de la lija revisa que el material recibido coincida con la cantidad en la orden de producción, así como las especificaciones de las puertas (diseño, perfil y borde) y el espesor del sustrato MDF. Allí se debe lijar la superficie del sustrato para quitar las asperezas dejadas en el proceso de Fresado.

#### Etapa 12 TL: Encolado

Las piezas que han sido lijadas se llevan a la cabina de encolado, en donde el operario, con una pistola de aplicación, encola las piezas en su superficie de MDF con un adhesivo poliuretano que ha sido preparado con catalizador al 6%. y posteriormente les da un tiempo de secado de mínimo una hora.

#### Etapa 13 TL: Prensa membrana

Una vez secadas las piezas se colocan en la mesa de armado. Las piezas se deben agrupar en la mesa de acuerdo al color de madefilm que llevaran en la superficie; puesto que encima de las piezas se coloca una capa de madefilm para ser prensado.

Las piezas armadas entran al ciclo de prensado en donde se combina temperatura y presión, y la membrana adhiere el madefilm a la forma de cada pieza. El ciclo de prensado tarda entre 5 y 10 minutos, de acuerdo al tipo de producto que se este prensando.

Las piezas que cumplen el ciclo de prensado, se deben les debe cortar el exceso de madefilm en los bordes y son colocadas en la mesa para su inspección.

#### Etapa 14 PF y TL: Revisión y empaque

Como se ha podido anotar, en cada etapa del proceso productivo de los elementos postformadas y termolaminadas, estos son inspeccionados; sin embargo en su etapa final nuevamente se hace una revisión final. Se compara el producto con la orden de producción y características como medidas (ancho, largo, alto), cantidades, prensado del laminado y/o madefilm de la superficie y laminado del respaldo, para las postformadas se verifica la aplicación del canto.

Finalmente se empacan en cajas de cartón o paquetes de cartón para su disposición final al cliente.

### 3. OCURRENCIA DE RECLAMOS A CAUSA DE PRODUCTOS CON DEFECTOS DE CALIDAD

En promedio uno de cada tres días, los clientes de Precisa presentan ante servicio al cliente reclamos, los cuales se deben a defectos en el producto final recibido, que disminuyen la percepción en cuanto a calidad que pueda tener el cliente.

Los reclamos son tramitados mediante un informe de reclamo, y con el fin de llevar un seguimiento a los mismos y tomar acciones de mejora, se relacionan en un documento de Excel, en el cual se detalla lo siguiente:

- Fecha: fecha en la que el cliente presenta el reclamo
- Mes: mes en el que se presenta el reclamo
- Numero de informe de reclamo: número consecutivo que lleva el reclamo
- Cliente: nombre del cliente que reclamo por defectos de calidad
- Proceso: reclamo según sea el proceso, postformado o termolaminado
- Pedido: numero del pedido al cual esta relacionado el reclamo
- Ítem: ítem o ítems del pedido que presento problemas de calidad
- Cantidad: cantidad de piezas que el cliente esta reclamando
- Causa: causa por la que se presento el defecto de calidad
- Área: área ya sea comercial, servicio al cliente logística transporte o planta
- Observaciones: observaciones que pueden tener los informes de reclamo ya sea recoger el producto defectuoso en la dirección del cliente o no.
- Tipo: tipo de reclamo según sea su proveniencia así, técnico o administrativo
- Dirección de recogida: en caso de recoger la mercancía, la dirección donde se debe recoger

Para el desarrollo de este capítulo se tomó la población para el desarrollo del proyecto, o sea, los informes de reclamos del año 2006 y 2007. El propósito del proyecto, es determinar cuales son las principales causas por las que los clientes de Precisa presentan reclamos por defectos de calidad, tanto de tipo técnico como administrativo; así entonces se analizan las causas intrínsecas de la empresa y del proceso que llevan a que el problema ocurra; para proponer acciones que disminuyan este efecto y aumenten la satisfacción del cliente en cuanto a la calidad percibida de los productos de Precisa.

### 3.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS RECLAMOS MÁS FRECUENTES PRESENTADOS POR LOS CLIENTES DE PRECISA.

Utilizando la herramienta del diagrama de Pareto, y con los datos de los informes de reclamo, se determinó la causa más frecuentemente presentada en los informes de reclamo. Este diagrama es una herramienta útil para identificar a que se debe en su mayor parte la ocurrencia de reclamos por defectos de calidad en Precisa; teniendo en cuenta que esto es un problema de calidad, esta herramienta valida la clasificación de los pocos vitales y muchos triviales.

Se tomó cada registro de informes de reclamo, es decir el año 2006 y año 2007, y en cada uno de estos se analizó las causas por las cuales se presentan los reclamos técnicos y administrativos. Cabe resaltar que este análisis se hizo para cada tipo de reclamo por separado, ya que las causas por las que se presenta cada uno de ellos no son iguales. Teniendo en cuenta el objetivo del proyecto, es necesario analizar porque se presentan los dos tipos de reclamo.

En el año 2006 se reportaron 274 informes de reclamo, mientras que en el año 2007 se presentaron 301. Lo anterior indica que la población de informes de reclamo del año 2007 es más significativa que la del año 2006, puesto que los clientes detectaron y reportaron problemas a servicio al cliente Precisa con mayor frecuencia que en el año 2006.

Se puede percibir que la calidad en los productos disminuyó notoriamente en un año, puesto que aumentaron las quejas y reclamos de los clientes. A continuación se describirá según los dos tipos de reclamo, aquellos que con mayor frecuencia se presentaron.

### 3.1.1 Informes de reclamo del año 2006

De un total de 274 informes de reclamo mostrados en el año 2006, 56 de ellos son de tipo técnico y 218 son de tipo administrativo. Por otra parte se evaluaron las causas por las que se presentan y los criterios que utiliza servicio al cliente para clasificar los informes de reclamo en los dos tipos; y a partir de esto se decidió dividir los datos de los informes de reclamo según el tipo de reclamo, con el fin de obtener información objetiva y así poder llegar a mejores conclusiones.

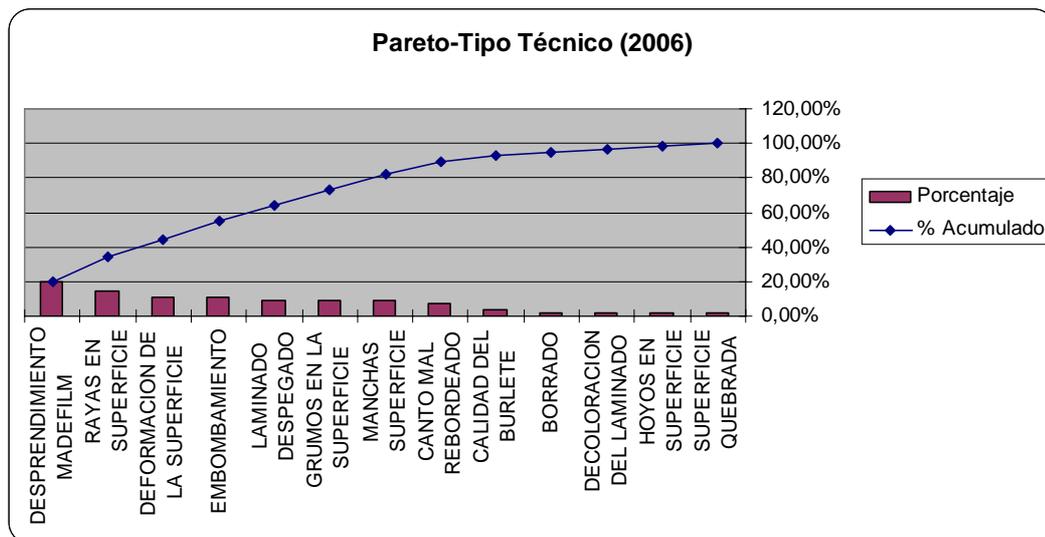


Grafico 1. Pareto Tipo Técnico año 2006

A partir de los datos recopilados de informes de reclamo, y el grafico generado (Ver grafico 1); se puede decir que de 56 informes de reclamo de tipo técnico presentados en el año 2006, 11 de ellos se deben al problema o efecto desprendimiento del madefilm, obteniendo así el mayor porcentaje entre todos los demás reclamos de tipo técnico de ese año, correspondiente a 19.64%, seguidamente se presentan los del efecto rayas en la superficie cuya frecuencia en el año fue de 8 informes de reclamo, correspondiente a 14.29%. El tercer problema de impacto fue deformación de la superficie, el cual se presento 6 veces correspondientes a un 10.71% del total de informes de reclamo mostrados.

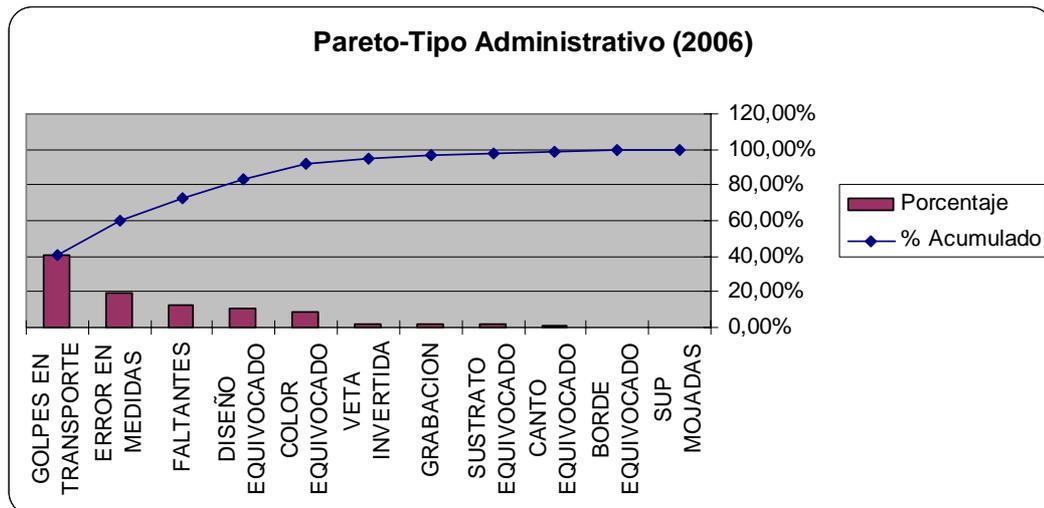


Gráfico 2. Pareto Tipo Administrativo año 2006

En el gráfico 2, se puede ver que de 218 reclamos de tipo administrativo presentados en el 2006, 88 se deben a la causa golpes en el transporte, siendo éste el que ocurrió con mayor frecuencia y correspondiente a 40.37% del total de informes de reclamo de tipo administrativo de ese año. Seguidamente se encuentra el problema error en medidas con una frecuencia de 43 veces en el año, correspondiente al 19.72% del total de Informes de reclamo. Como tercer lugar se presentó faltantes ocurriendo 28 veces en el año y correspondiente a 12.84%.

Se puede afirmar que en el año 2006 se presentaron más informes de reclamo de tipo administrativo que técnico, más sin embargo es claro que los informes de reclamo de tipo técnico aunque se presentaron menos veces, hubo más problemas por los cuales los clientes reclamaron; mientras que los reclamos de tipo administrativo se presentaron en el 2006 con mayor frecuencia pero los problemas por los que se presentaban fueron menos.

Cabe afirmar que los reclamos de tipo técnico impactan de manera evidente en la productividad de la planta, ya que su proveniencia corresponde a errores dentro del proceso productivo en planta. Además estos son los que tienen cabida en la evaluación de los indicadores de gestión de Planta Precisa. Y los reclamos de tipo administrativo impactan de manera evidente en la satisfacción del cliente, ya que su proveniencia corresponde a errores en áreas de servicio al cliente y logística.

A pesar de que en el 2006 se presentaron menos reclamos de tipo técnico que administrativo, es preocupante ver que los clientes tienen puntos muy distintos

de ver la calidad de los productos de Precisa y con ello generar informes de reclamo.

### 3.1.2 Informes de reclamo del año 2007

En el año 2007 los clientes de Precisa presentaron 301 informes de reclamo, de los cuales 128 se clasificaron según el problema, de tipo técnico y 173 de tipo administrativo. De igual manera como se tomó para el análisis de año 2006, se dividieron los datos del año 2007 entre técnico y administrativo.

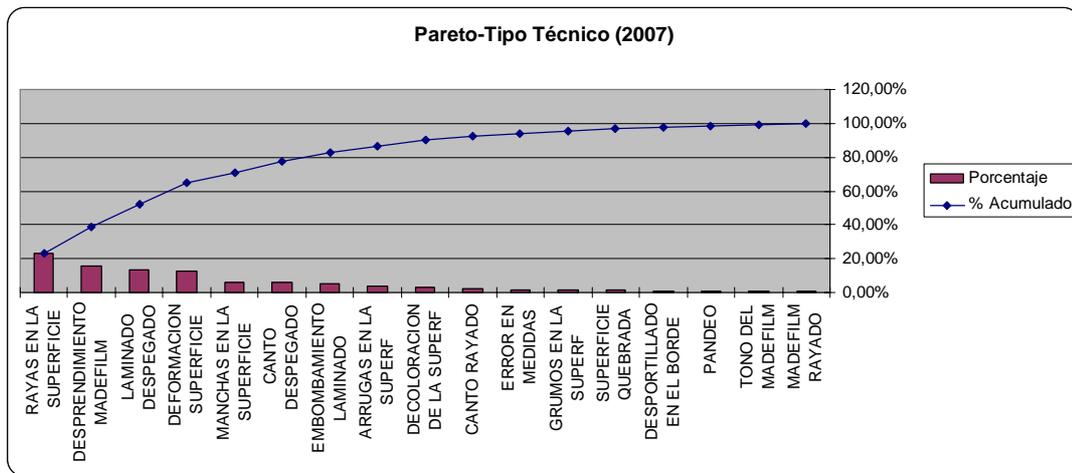


Grafico 3. Pareto Tipo Técnico año 2007

A partir de los datos recopilados de informes de reclamo del 2007, y el grafico 3; se puede decir que de 128 informes de reclamo de tipo técnico mostrados en el año 2007, 30 de ellos son del problema rayas en la superficie, obteniendo así el mayor porcentaje entre todos los demás reclamos de tipo técnico de ese año, correspondiente a 23.44%, el segundo efecto que con mayor frecuencia ocurrió fue desprendimiento del madefilm, cuya frecuencia en el año fue de 20 informes de reclamo, correspondiente a 15.63%. El tercer problema o efecto de impacto fue laminado despegado, el cual se presento 17 veces correspondientes a un 13.28% del total de informes de reclamo presentados.

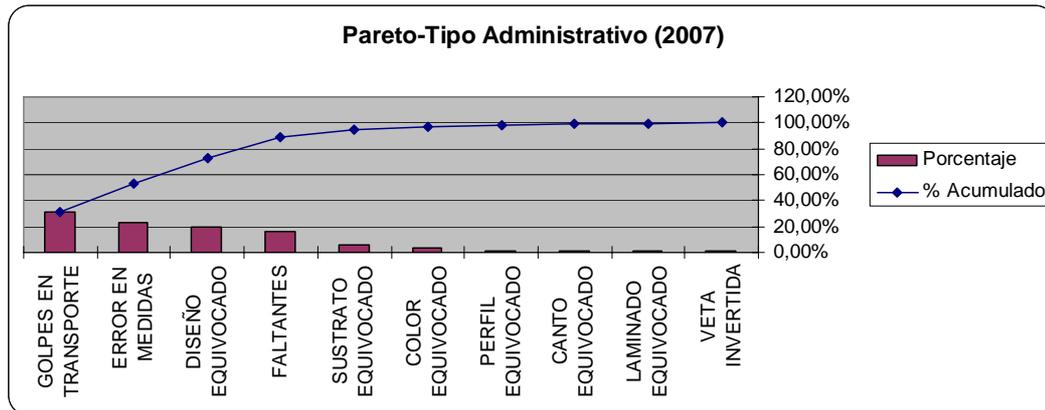


Gráfico 4. Pareto Tipo Administrativo año 2007

Mediante los resultados que muestra el gráfico 4, se puede apreciar que del total de 173 informes de reclamo de tipo administrativo reportados en el año 2007, 53 de ellos se deben a golpes en el transporte, ocupando el primer puesto en ocurrencia y constituyen el 30.64% del total de informes de reclamo de ese año. Seguidamente está error en medidas con una frecuencia de 39 veces, correspondientes al 22.54% del total, y en tercer lugar se presentan los informes por diseño equivocado, ocurriendo 34 veces en el año y correspondientes a 19.65% del total de informes de reclamo en el 2007.

### 3.1.3 Análisis de datos y gráficos

Se puede entonces concluir que en el año 2007 se evidenció el mismo fenómeno del año 2006, puesto que se reportaron más informes de reclamo de tipo administrativo que técnico. Y de la misma manera se aprecia que estos últimos, a pesar de ser menos dentro del total de informes de reclamo, los problemas por los cuales se presentan son más que los de tipo administrativo.

Es claro apreciar que de un año a otro, las características de calidad por las que se muestran los reclamos de tipo técnico aumentó de 13 a 17; por lo tanto se infiere que la calidad de los productos de Precisa disminuyó notoriamente y el hecho de no hacer seguimiento a esto permitió que surgieran nuevos efectos de informes de reclamo.

Con respecto a cada tipo de informe de reclamo, y teniendo en cuenta los resultados de los gráficos, se puede decir que de los reclamos de tipo técnico, en el año 2006 el efecto más frecuente fue desprendimiento de mafefilm, sin embargo en el año 2007 este efecto ocupó el segundo lugar; mientras que rayas en la superficie en el 2006 ocupó el segundo lugar y en el 2007 el primero en ocurrencia dentro de todos los informes de reclamo presentados. A

pesar de que estos dos motivos compiten en ser los que más frecuencia obtuvieron, se puede afirmar que las **rayas en la superficie** es el que mas número de veces se presentó en el año 2006 y 2007.

Por otra parte en los reclamos de tipo administrativo, es claro apreciar que **golpes en el transporte** es el efecto de tipo administrativo por el cual los clientes más reclamaron en el 2006 y 2007.

### 3.2 RELACION ENTRE RECLAMO POR RAYAS EN LA SUPERFICIE Y FACTORES POR LOS QUE OCURRE

En el inciso anterior se definió el reclamo mas frecuente reportado por los clientes por defecto de calidad en los productos de Precisa; y de acuerdo a cada tipo de reclamo, técnico y administrativo, se encontró que son rayas en la superficie y golpes en el transporte. Se puede afirmar que estos dos problemas son los que en mayor medida han venido afectando la calidad de los productos de Precisa, así como la percepción que tienen los clientes de la empresa.

Estos dos serán la característica de calidad que se analizará en el transcurso del proyecto y a la que una vez encontrado los factores por los que ocurren se le diseñarán acciones de mejora con el fin de que no vuelva a ocurrir.

Con el propósito de percibir las causas por las que ocurre cada uno de los problemas mencionados, se recurrió a la técnica de la lluvia de ideas para conocer puntos de vista sobre el porque se presentan problemas como rayas en la superficie.

#### 3.2.1 Lluvia de ideas

Tomando como fuente de información aquellas personas que se encargan de manejar la materia prima, el producto en proceso y terminado, se elaboró una lluvia de ideas. Lo primero que se hizo fue elegir a las personas mas adecuadas estas fueron: Gerente de Precisa, Jefe de Producción, Lideres de Procesos y Operarios de mayor experiencia, a éstas se les explicó el objetivo de la actividad y seguidamente se planteó y expuso el problema, en este primer caso, rayas en la superficie.

Teniendo en cuenta que el problema que se pretende analizar proviene de la producción o la parte operativa, y con el fin de organizar las ideas, se han organizado según las 6M.

En este problema las personas que más participaron al dar ideas fueron los operadores de proceso, ya que ellos evidencian el estado de los pedidos en proceso durante su ejecución, además aquellos que están fuera de proceso en espera o almacenamiento provisional.

La información que se logró recolectar a partir de la lluvia de ideas permitirá elaborar un diagrama causa efecto. La información será simplificada a causas y éstas se analizarán para identificar cual es la que mas influencia tiene el la ocurrencia del efecto, problema o característica de calidad.

### 3.2.2 Diagrama Causa Efecto

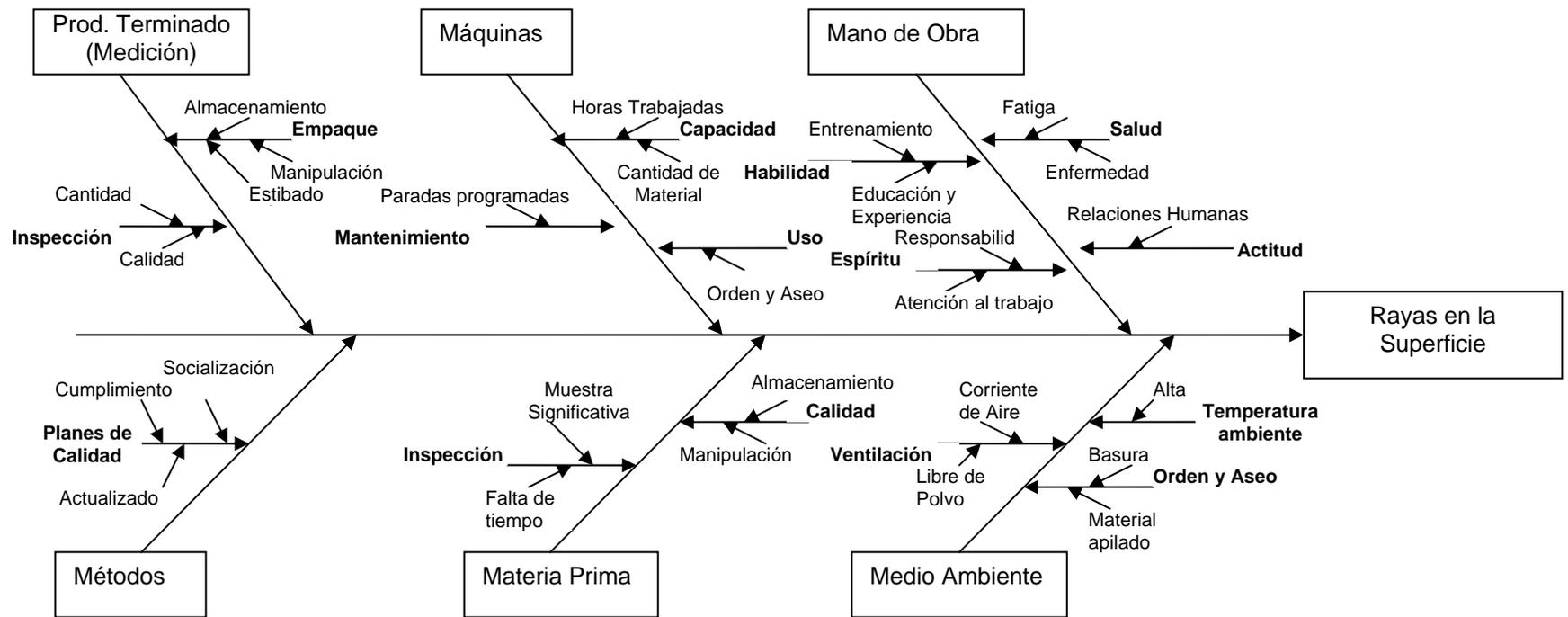


Grafico 5. Diagrama Causa Efecto para Rayas en la Superficie

### 3.2.3 Análisis de resultados del Diagrama Causa Efecto

A partir de las visitas a planta Precisa, la observación del proceso productivo y además el aporte de personas que trabajan en la planta, se pudo obtener la información para realizar el diagrama Causa Efecto, tomando como la problemática central, Rayas en la Superficie.

Se utilizó la herramienta de las 6M (mano de obra, maquinas, medición, métodos, materia prima y medio ambiente), para definir clara y ordenadamente las posibles causas que pueden incidir en la característica de calidad, Rayas en la Superficie. A continuación se va analizar las posibles causas, con base en información, datos registrados, observación en el sitio de trabajo, con el fin de definir cuales son las causas reales del problema Rayas en la superficie.

Para analizar la causa Máquinas, se recurrió a información suministrada por el departamento de mantenimiento, en el cual trabajan personas quienes conocen a cabalidad las características de la maquinaria en la cual se fabrican los productos Precisa y su funcionamiento; por lo tanto podrán suministrar información pertinente al desarrollo del proyecto, es decir datos sobre la influencia de la maquinaria, su funcionamiento y mantenimiento, en el problema que se esta estudiando, que es la generación de rayas en la superficie de piezas Precisa, lo cual es detectado y reclamado por sus clientes.

Teniendo en cuenta la información suministrada, se considerara qué influencia tiene el factor Maquinaria, en que el producto final presente rayas en la superficie.

Lo primero que se analizará es el uso que se le de a las maquinas que trabajan en el proceso productivo. Para esto se analizó la bitácora de mantenimiento de los años en que se analiza el problema, 2006 y 2007, en la cual se registra los trabajos diarios que hace el personal de mantenimiento a las maquinas de la planta, de acuerdo a las fallas que estas hayan presentado durante su funcionamiento normal en turnos de producción. Se puede decir una vez evaluados estos reportes de trabajos diarios ejecutados, que las máquinas que mas presentaron fallas durante los dos años son la Sierra Homag, la Prensa Lineal Itaipress y la Canteadora Brandt. Las fallas más comúnmente presentadas para estas son respectivamente en el sistema de presión de aire, en el sistema prensor y en los retestadores.

Luego se realizaron entrevistas informales con personas de mantenimiento y operadores de las máquinas anteriormente mencionadas, para que según su criterio y experiencia juzgaran en que medida esta información es factible a la

ocurrencia del problema que se está estudiando. De manera que efectivamente las máquinas que intervienen en el proceso y que influyen en mayor medida en la ocurrencia del problema son la sierra Homag, la canteadora y la prensa lineal, y de acuerdo a las fallas más frecuentes, que ya se mencionaron, pueden ser causantes del problema, así:

En cuanto a la Sierra Homag, la presión de aire es la que activa el carro empujador del material que se coloca sobre la máquina, las muelas que agarran el material, el carro porta sierra o discos incisor y de corte y la cortina de protección de la sierra. Entonces si las mangueras que llevan aire a estos elementos de la máquina presentan fallas y no suministran la presión de aire requerida, dichos elementos presentarán daños durante su funcionamiento y así el material que están transformando tenderá a rayarse al ser colocado sobre la mesa principal de la máquina. Puesto que el carro empujador maltratará al material al hacer movimientos inadecuados, las muelas podrán agarrar el material por donde no deben y rayar su superficie, y la cortina desviará el polvillo o partículas hacia el carro empujador o hacia la superficie del material y así se rayaría.

En cuanto al sistema prensor de la Prensa Lineal Italpress, que es el que permite con temperatura y presión adherir el material de la superficie al sustrato para enchapararlo, sucederá que si las partes que componen el sistema que son el mylar y el tapiz de carga presentan fallas de aseo o mecánicas el material que se está prensando podrá rayarse. Y por último en la Canteadora Bandt funcionan los retestadores que es el mecanismo que corta el canto colocado en las piezas, pero se han encontrado fallas en esto por falta de aseo (partículas de canto) y lubricación, lo cual permite que la pieza que se está canteando se raye al estar pasando por el proceso de canteo.

Adicionalmente, se realizó una observación detallada de los turnos en las máquinas que ya se han mencionado anteriormente y se observó que cuando un operador le entrega el turno al siguiente le comenta sobre el estado de la máquina y lo que pudo presentar en su turno. Y seguidamente el operador en turno le hace a la misma los chequeos previos. Sin embargo, se observó que estos chequeos para revisar el estado de las máquinas en cuanto a funcionamiento de sus partes y orden y aseo no se lleva a cabo correctamente. Cabe resaltar que es un deber de quienes operan las máquinas entregar al turno siguiente el área de trabajo en orden y aseo, sin embargo esto no es realizado a cabalidad, puesto que en las mesas de las máquinas queda polvillo o partículas de materiales, lo cual provoca que cuando se transforme material éste se raye en su superficie.

**Por lo anterior se puede decir que el estado de orden y aseo es de vital importancia para el uso de las máquinas, pero en Precisa los responsables no lo mantienen adecuadamente, lo que conlleva a que por este factor el proceso productivo arroje productos con rayas en la superficie, es decir que el factor orden y aseo en el uso de la maquinaria es influyente en que ocurra esta característica de calidad.**

A pesar de que a las máquinas que presentan fallas en su operación se les hace un correctivo, es importante que se les haga un mantenimiento preventivo y predictivo, lo cual se maneja en Precisa a través de un programa llamado Paradas Programadas que se planea previo a comenzar el año y el cual se realiza durante el mismo. Para consultar esta información se recurrió nuevamente al departamento de Mantenimiento, donde se obtuvo la información de los cronogramas de paradas programadas en los años 2006 y 2007, y a su vez las paradas programadas que se llevaron a cabo en esos años.

Basados entonces en la información anterior de las máquinas más críticas en cuanto a la incidencia de fallas que puedan generar el problema de Rayas en la Superficie, se analizó las paradas programadas que tuvieron la Sierra Homag, la Prensa Lineal Italtipress y la Canteadora Brandt.

De acuerdo al calendario de Paradas Programadas en el año 2006, se programó Paradas para mantenimiento preventivo y predictivo a la Sierra Homag los días Abril 18, Junio 6, Agosto 15, Septiembre 21, Noviembre 8, Diciembre 21. De acuerdo a los archivos del departamento de mantenimiento, aquellas que realmente se llevaron a cabo fueron los días Abril 18, Mayo 17 y Julio 10, en las cuales las tareas programadas se cumplieron a cabalidad. Esto permite evidenciar que en cuanto a esta máquina solo una de las Paradas programadas se cumplió y las otras dos no fueron programadas previas a comenzar el año, es decir que no estaban dentro del programa.

De acuerdo al calendario de Paradas Programadas en el año 2006, se programó Paradas para mantenimiento preventivo y predictivo a la Prensa Lineal Italtipress los días Abril 11, Mayo 18, Junio 6, Julio 21, Agosto 10, Septiembre 20, Octubre 2 y Diciembre 20. De acuerdo a los archivos del departamento de mantenimiento, solo el día Abril 11 se llevo a cabo una parada, en la cual las tareas programadas se cumplieron a cabalidad. Se pudo evidenciar que en cuanto a esta máquina solo una de las paradas programadas se cumplió, y las siete restantes no se cumplieron.

En ese mismo año la Canteadora Bandt no fue incluida dentro del calendario de paradas programadas, por lo tanto no fue sometidas a paradas para mantenimiento preventivo y predictivo. Cabe resaltar que todos los años en el mes de Diciembre se programa una parada de todas las máquinas de la planta para realizar en ellas un mantenimiento general, el cual tarda alrededor de 3 días por máquina.

Ahora se analizará la situación del factor máquinas en el año 2007. La sierra Homag fue programada de acuerdo al calendario los días Febrero 13, Abril 5, Abril 17, Junio 13, Agosto 14, Octubre 9, Diciembre 7. De acuerdo a los archivos del departamento de mantenimiento, aquellas que realmente se llevaron a cabo fueron los días Febrero 13, Junio 12, Agosto 13, cumpliendo todas sus tareas a cabalidad. Se puede afirmar que de 7 días programados durante el año 2007 solo 3 se cumplieron.

La prensa Lineal Itaipress fue programada en el 2007 para paradas de mantenimiento los días Marzo 22, Mayo 24, Mayo 28, Julio 19, Septiembre 20 y Noviembre 22. Pero de acuerdo a los archivos de mantenimiento, solo el día Mayo 28 hubo parada para esta máquina, lo cual permite afirmar que de 6 paradas programadas, solo se cumplió una.

La canteadora Brandt, a diferencia del año 2006, fue incluida en el 2007 dentro del cronograma para ser sometida a paradas para mantenimiento los días Marzo 15, Mayo 16, Julio 13, Septiembre 14 y Noviembre 2. Sin embargo al igual que el año anterior, esta maquina no fue sometida a ninguna de las paradas programadas para mantenimiento preventivo y predictivo.

Basados en la información anteriormente descrita en cuanto a las paradas programadas, se puede evidenciar que en el año 2006 y 2007, de las tres maquinas que se están analizando, ninguna cumplió a cabalidad con la programación. Por esta **razón se concluye que por falta de programación para mantenimiento y evitar que en durante su operación presenten fallas, las máquinas pueden causar que ocurra el problema de Rayas en la Superficie. Es decir que el factor del cumplimiento del programa para mantenimiento de las máquinas es un factor influyente en que por causa de las máquinas ocurra el problema de Rayas en la Superficie.**

La capacidad de la maquina es operada bajo los parámetros señalados en la ficha técnica o el manual de la máquina. Según el tipo de pieza que se pretenda transformar, existen parámetros para el funcionamiento de la máquina como la cantidad de material que se puede transformar en un set o el tipo de herramienta que sirve para la operación; y también la cantidad de tiempo que

se pueda utilizar la máquina. Cabe resaltar que esta disposición se esta cumpliendo dentro del rango permisible según los manuales de las maquinas. Por lo tanto se concluye que capacidad de la maquina no afecta el producto final.

Volviendo al análisis del diagrama causa efecto, se toma como segunda causa influyente la mano de obra. Este aspecto tiene en cuenta factores como la habilidad del trabajador, la salud, el espíritu y la actitud.

Para analizar cada uno de estos factores y determinar el nivel de influencia a que se genere el problema que se esta estudiando que es rayas en la superficie, se recurrió al departamento de Recursos Humanos de Lamitech S.A, y se solicito información en cuanto a los procedimientos para la selección y entrenamiento de personal, también se solcito información en cuanto a incapacidades presentadas durante el lapso en el que se esta haciendo el análisis; y se charlo con el Gerente de Precisa y los supervisores para tener una información en cuanto a la percepción de la mano de obra y su relación con la producción.

El primer factor a analizar en cuanto a la mano de obra es la habilidad del trabajador, para esto se utilizó información sobre el perfil de cargos de Precisa y el entrenamiento de su personal. La información del perfil de cargo permite evidenciar el nivel de educación que se le exige a un trabajador al entrar a la empresa de acuerdo al cargo que este vaya a ocupar. Debido a que en planta Precisa y Lamitech están certificadas por la norma ISO 9000 y 14001, se exige a sus trabajadores conocimientos de nivel técnico, por lo tanto sus líderes de proceso deben tener estudios técnicos o superiores y así mismo sus ayudantes deben tenerlo. De acuerdo a una entrevista informal con el líder de la planta se comprobó que a pesar de que en el perfil de cargo se exige ese nivel de educación, son pocos los trabajadores que han culminado sus estudios; de 60 personas que tiene planta Precisa para la producción solo 20 de ellos han culminado sus estudios técnicos, estando así aptos para desempeñar cualquier etapa del proceso productivo, esto indica que la mano de obra no cumple con el perfil estipulado por la empresa.

A pesar de que los procesos de selección en la empresa son rigurosos, y en ellos se pretende seleccionar la mano de obra de acuerdo al perfil, muchas veces no se cumple esto ya que hay cargos en los que realmente no es necesario haber cursado hasta el último nivel de educación técnico, además en ellos se tienen en cuenta aspectos como la experiencia. Con respecto a este punto es importante mencionar que dentro del perfil de cargo que se exige a los aspirantes de un cargo en planta precisa, es necesario tener como experiencia

mínima 1 año en cargos similares al que se esté aspirando, tal como operador de máquina, ayudante o auxiliar de logística (transporte, empaque, materia prima e inventarios). De acuerdo a esto y habiendo verificado en el departamento de Recursos Humanos se confirma que en el proceso de selección de la mano de obra que ingresó a planta Precisa entre el año 2006 y 2007, efectivamente se tuvo en cuenta la experiencia estipulada en el perfil de cargo.

Por otra parte otra causa que puede influir en que se genere el factor habilidad de la mano de obra es el entrenamiento que se le otorgue a su ingreso. Se han revisado los módulos de entrenamiento para cada diferente cargo dentro de planta Precisa, y estos contienen lo siguiente:

“Elementos de Competencia: Describen las responsabilidades principales para cumplir con los resultados requeridos, tomado del perfil de competencias del cargo del trabajador.

Tareas Específicas: Son funciones que hacen parte de las tareas diarias del trabajador, y que no se encuentran dentro de los elementos de competencias.

Planeación metodológica de estrategias de enseñanza: Es el instrumento de detección de necesidades para el aprendizaje del trabajador, basado en el modelo de competencias, el cual incluye criterios de alto desempeño, contenidos, actividades de aprendizaje y enseñanza.”

Esta información fue obtenida de los módulos de entrenamiento que se le brinda a los nuevos ingresos de mano de obra a la empresa. Para Precisa existen 8 módulos de entrenamiento de acuerdo al cargo que se pretenda entrenar así: el modulo de líder de pos formado, líder de termo laminado, líder de materias primas, líder de fresado, ayudante de pos formado, ayudante de termo laminado, ayudante de materias primas y ayudante de producto terminado. Cabe resaltar que dentro de cada modulo especifican según el proceso, que tipo de entrenamiento deberá recibir según la etapa en la que se vaya a desempeñar. Y por otra parte es importante aclarar que, en la parte inicial de estos módulos, a todos los trabajadores que ingresan a la empresa se les da una inducción en salud ocupacional, y al sistema integrado de gestión de calidad y ambiente. Seguidamente deben hacer las tareas padrino en donde conocen todos los procesos tanto de Lamitech S.A. como de Planta Precisa. Finalmente el entrenamiento se remite a la sección o etapa donde trabajará y allí recibe el entrenamiento final del modulo, el tiempo estipulado por las gerencias de Precisa y Recursos Humanos, en que un trabajador debe ser entrenado es seis meses.

En cada modulo de entrenamiento se describe según la competencia los criterios de desempeño, los contenidos (saber, hacer), las estrategias de enseñanza que se le brindará al trabajador, y la persona o personas responsables de dicha parte del entrenamiento, ya que según la etapa de entrenamiento tendrá un diferente responsable. Dentro de las estrategias de enseñanza el trabajador que se entrena deberá recibir una explicación de cada proceso que se realiza dentro de la etapa en la que se desempeñará, luego deberá practicar según como fue explicado y por ultimo se deberá someter a la evaluación de quien le explicó o responsable del entrenamiento. Una vez el entrenado es evaluado en cada etapa, se hace la lista de chequeo de actividades según los elementos de competencia y el tiempo que el departamento de Recursos Humanos y la gerencia de planta Precisa haya estipulado de acuerdo al cargo a desempeñar.

Se analizó cada uno de los 8 módulos de entrenamiento para la mano de obra de Precisa, y se halló que de acuerdo al proceso productivo todo esta debidamente registrado y aunque cumplen con todos los requerimientos para desarrollarse en cualquier etapa del proceso, este entrenamiento no se cumplió al menos durante el año 2006 y 2007. Los documentos del modulo de entrenamiento pertenecen al sistema integrado de gestión de calidad pero su fecha de emisión indica el año 2008, por lo tanto en los dos años pasados el entrenamiento no se hacia de esta manera.

Conversando con la Jefe de Desarrollo Humano, del departamento de RRHH, se confirmo que en los años anteriores este entrenamiento no se llevaba a cabalidad, por lo tanto la manera en que se entrenaba a los nuevos ingresantes solamente era responsabilidad del líder de planta o proceso. Es decir que no había un tiempo estipulado en que el nuevo trabajador debía ser entrenado y por lo tanto todos los conocimientos los iba adquiriendo con la práctica. Otro aspecto importante que menciona el modulo y que durante el 2006 y 2007 no se llevo a cabo, era la divulgación del plan de calidad. Ya que aunque el trabajador sabia que existía un plan de calidad para cada etapa del proceso, este no lo leía sino solo cuando necesitaba consultar algo.

**De todo lo anterior se puede concluir que la habilidad de la mano de obra en cuanto a lo que concierne entrenamiento no se cumplió debidamente durante los años que se esta analizando el problema. Por lo tanto esto conlleva a que por falta de entrenamiento en los trabajadores el producto Precisa fuera enviado al cliente con Rayas en la superficie.**

Seguidamente se analiza el factor salud en la mano de obra como influyente en que el problema Rayas en la Superficie ocurra, para esto se recurrió al departamento de Recursos Humanos al Jefe de Salud Ocupacional, el cual suministro datos del año 2006 y 2007 en los que muestra el numero de incapacidades reportadas por parte de los trabajadores de Precisa. Esta información permite evidenciar que tan influyente es el trabajo en la mano de obra a que presenten fatiga o enfermedad y por esto se incapaciten. A partir de esto se puede inferir que entre mas personas se incapaciten menos recursos tendrá la planta y los procesos se hacen mas críticos, por lo tanto se pueden presentar mas daños de piezas durante el proceso, y por el afán de cumplir en tiempo y entrega a los clientes, se descuidan aspectos como la calidad del producto.

De acuerdo a los datos analizados en el año 2006 y 2007 no existen incapacidades relevantes en la mano de obra de planta Precisa, por lo tanto no se toma este punto como un factor crítico de la mano de obra a que ocurra el problema de Rayas en la Superficie. Además se converso con el Jefe de Salud Ocupacional y el líder de planta, los cuales afirman que las condiciones de la planta y la programación para trabajar que se le da a la mano de obra es propicia para su salud, lo cual confirma también que este factor no debe afectar el problema.

Otro factor a analizar es el espíritu de los trabajadores. Este factor se definirá como animo con que goza cada uno de los trabajadores de planta Precisa o su grado de entusiasmo o motivación, y que de acuerdo a su nivel será influyente o no en el desempeño de su trabajo. Para investigar este fenómeno en la mano de obra de Precisa, se recurrió a la observación de los trabajadores durante toda su jornada laboral. El criterio de elección fue por etapa del proceso, de las cuales se eligió para conversar el líder de planta, el líder de materias primas, un operador de sierra Homag, un operador de prensa lineal, de canteadora, de producto terminado y empaque.

En la observación se tuvo en cuenta aspectos relacionados al espíritu del trabajador y que podrían afectarlo como la concentración en las actividades realizadas o la atención que tienen al trabajar, y la responsabilidad o sentido de pertenencia con la empresa. Los resultados permiten evidenciar que en horas de la mañana, entre 7:00 y 11:00 am, los trabajadores centran su atención al trabajo que deben realizar en el día de acuerdo a las instrucciones dadas por el líder de planta. En horas de la tarde, entre 2:00 y 5:00 pm, los trabajadores observados aunque están atentos al trabajo, pierden la concentración en lapsos, porque en la tarde presentan interrupciones en sus actividades programadas, para procesar piezas que no estaban dentro del programa

entregado por el líder al comienzo del día. Los trabajadores que tienen turno hasta las 7:00 de la noche que son lo de la sierra Homag, prensa lineal y canteadora, entre las 5:00 y las 7:00 pm, nuevamente retoman toda la concentración en las actividades del día para terminarlas cuando finalice su turno.

Cabe resaltar que aunque este análisis es reciente las personas que se eligieron para observar pertenecen a Precisa desde mínimo hace 4 años, es por esto que se puede afirmar que la observación es factible para decidir de acuerdo a lo ocurrido en el año 2006 y 2007.

Por otra parte de la misma manera se analizo el nivel de responsabilidad que tienen los trabajadores para con la empresa, y en la observación se puede ver que la atención al trabajo esta estrechamente relacionada con la responsabilidad que tiene la mano de obra con los productos que manipulan. Es decir que en los lapsos en que el trabajo se hace más crítico la falta de atención lleva que se pierda la responsabilidad y los productos que están manipulando se dañen. Con mayor frecuencia se ha visto que los reprocesos nacen en horas pico que son en la tarde entre 2:00 y 4:00 pm; los reprocesos son las piezas de pedidos que se dañan dentro de alguna de las etapas del proceso. El trabajador que se le dañe la pieza o piezas debe diligenciar un formato de reporte de reproceso / faltante (en caso de encontrar que a su etapa el pedido llego incompleto) y reportarlo para que se fabrique nuevamente.

Se puede concluir entonces, que el espíritu esta influenciado por el estrés que manejan los trabajadores en la horas de la tarde todos los días por los factores mencionados anteriormente, sin embargo los resultados en cuanto a la atención al trabajo y la responsabilidad no contribuyen a la ocurrencia del problema Rayas en la Superficie, sino en problemas como entrega de pedidos con errores en diseño o cantidad entre otros.

Existe un último factor que nació de la lluvia de ideas previo al análisis causa efecto, que es la actitud de los trabajadores de planta Precisa. La actitud se define como la posición de la persona ante una determinada disposición anímica. Aunque esto está muy relacionado con el espíritu, se analiza desde otra perspectiva, ya que la actitud se relaciona con las relaciones humanas del trabajador.

Para estudiar este factor se recurrió nuevamente al departamento de Recursos Humanos, con el fin de recolectar información en cuanto a las relaciones humanas que tiene la mano de obra de Precisa. Esta información permitirá saber si en Precisa y Lamitech se tiene en cuenta este aspecto al momento de

seleccionar un nuevo ingresante. En el proceso de selección del personal tanto de Lamitech S.A como de Precisa, se aplican pruebas psicotécnicas de acuerdo al cargo a proveer y se verificarán las referencias laborales. Con el fin de evaluar las competencias humanas, en las personas preseleccionadas, se realizará un proceso de assessment centre, y posteriormente, se hace una visita domiciliaria. Todos estos procedimientos son tomados de los documentos del sistema integrado de gestión de calidad, y el procedimiento para Selección de Personal fue emitido en el año 2006, por lo tanto se puede afirmar que estos aspectos si son evaluados y tenidos en cuenta, así que por esta parte se puede decir que la mano de obra es confiable en cuanto a las relaciones personales.

Por otra parte se puede decir que las relaciones humanas se refieren a las percepciones del personal de una organización con respecto al ambiente global en que desempeña sus funciones. Para analizar esto se converso con varias personas de la planta quienes pertenecen a la empresa desde antes del año 2006; estos afirman que las relaciones interpersonales que se manejan entre trabajadores es favorable para las actividades que se realizan a diario. De manera general las personas que trabajan dentro de una misma etapa del proceso son distribuidas de manera que sus temperamentos compaginen para evitar que dentro de las jornadas se presenten desacuerdos. Por lo anterior se puede afirmar que las relaciones humanas que se manejan dentro de Precisa contribuyen a que el animo de lo trabajadores siempre este bien y los resultados que estos obtengan en el proceso productivo sea positivo.

Por otra parte se recurrió a información relacionada con el aspecto relaciones humanas del departamento de Recursos Humanos, en donde afirman que cada dos años se lleva cabo un estudio sobre clima organizacional. El propósito de este estudio es identificar el grado en que las variables del ambiente laboral influyen sobre la motivación y la satisfacción de las personas que trabajan en Lamitech y determinar la incidencia de las fortalezas y debilidades en el logro del resultado organizacional, realizado por la firma Enfoque Organizacional. De acuerdo a los resultados obtenidos en la medición del clima organizacional, se puede decir que encontraron debilidades en la comunicación, liderazgo para jefes con sus personas a cargo, trabajo en equipo.

De lo anterior se puede concluir que a pesar de que en la actitud se encuentran algunos aspectos negativos, esto no afecta directamente a la mano de obra en la ocurrencia del problema Rayas en la Superficie.

Se retomará nuevamente otro causante de que se presenten Rayas en la Superficie en los productos terminados Precisa que llegan a los clientes, que es

la medición en el producto terminado. Se entiende como medición, la evaluación que se le hace al final del proceso al producto terminado Precisa, con el fin de ver si cumple con las especificaciones requeridas por el cliente, estipulado en la Orden de Producción y otros aspectos relacionados con la calidad. Para evaluar si esta causa es realmente influyente en que el producto final llegue al cliente con Rayas en la Superficie se observaron factores como la inspección del producto terminado y el empaque del mismo.

Se observó el proceso en la etapa de producto terminado, en la cual intervienen inspección y empaque. Se analizó el procedimiento y la manera en que los encargados de estas dos etapas realizan su trabajo, y al mismo tiempo se conversó con el inspector para verificar que el procedimiento de empaque estuviera de acuerdo a lo que realmente este hace. Primeramente cuando un pedido terminado llega a la etapa de inspección, el inspector toma cada pieza del pedido y revisa visualmente su apariencia, es decir compara de acuerdo a la Orden de Producción si el color y tono de la superficie, respaldo y canto, coincide con lo requerido por el cliente. El siguiente aspecto que el inspector verifica es la cantidad de piezas que llegue a su etapa y también el diseño que el cliente haya elegido. El inspector revisa si las piezas del pedido tienen rayas, pandeo, embombamiento, desprendimiento de material entre otras. Si todo esta conforme procede a la limpieza.

Sin embargo durante la observación se detectó que hay pedidos que son muy grandes, es decir que la cantidad de piezas que tiene es elevada en comparación del promedio de pedidos. Por esto existe una gran probabilidad de que el encargado de inspección, por factores como el tiempo o la presión de entregar a empaque el pedido para despachar, revise de manera inadecuada.

En la etapa de medición aplicara además la revisión al final de cada etapa en proceso, ya que esto sirve como filtro para evitar que las piezas rayadas sigan el proceso hasta el final. Para analizar esto se conversó con operadores de dos etapas del proceso productivo, que son la sierra Homag y prensa lineal Italpress, quienes afirman que una cada vez que el pedido en proceso atraviesa por la etapa donde se encuentran, se les hace inspección pieza a pieza, es decir de todo el pedido.

A pesar de esto, se puede afirmar que la inspección es un factor dentro de la medición del producto terminado que no influye en la ocurrencia del problema Rayas en la Superficie, puesto que en esta etapa se inspecciona cada pedido al 100% y solo por esto se descarta esto como un causante. Debido a que se detectó que existe una probabilidad alta de que la inspección 100% para pedidos de muchas piezas se vuelva engorrosa y se envíen piezas con el

problema que se está estudiando, mas adelante se propondrá un plan de muestreo para la inspección del producto terminado.

Ya se mencionó que la medición de producto terminado está influenciada además de la inspección, por el empaque. En la observación que se realizó para analizar la causa medición de producto terminado, se evidencia que en el empaque pueden haber causas como la manipulación, el estibado y el almacenamiento de las piezas que hace que estas se rayen. Sin embargo, se puede concluir de acuerdo a lo observado que este factor no influye en la ocurrencia del problema, ya que una vez las piezas son empacadas lo que se rayaría por la manipulación sería el empaque más no las piezas terminadas.

La siguiente causa a analizar, es el método utilizado en el proceso productivo y en que nivel influye en que se genere el problema Rayas en la Superficie. El método se define como el modo de realizar algo con orden, por lo tanto se investigará que herramientas se utilizan en planta Precisa para determinar el método en que se deben realizar los procesos; y con base en esto analizar si esto es influyente o no en que se presente el problema que se está estudiando.

Para determinar las herramientas que se utilizan para definir los métodos para la realización de los procesos, se conversó con un Analista de Calidad, quien pertenece al departamento Técnico de Lamitech S.A. el cual se encarga del sistema integrado de gestión de calidad, y conoce el objetivo por el cual fueron creados dichos planes.

Con el objetivo de seguir siendo una empresa competitiva y generar confianza en los clientes en cuanto al producto y como empresa, y además alcanzar la estandarización de procesos como resultado de las acciones de mejora, Lamitech S.A y Precisa deciden crear un sistema integrado de gestión de calidad, para el cual comenzaron en el año 1998 a documentar los procedimientos, registros y manuales, utilizados en cada una de las áreas de la empresa. Luego de diseñar y montar todo el sistema integrado de gestión de calidad, la empresa se somete en el año 2000 a una auditoría a través del ente Bureau Veritas BVQi, la cual certificó que el sistema de calidad de Lamitech cumple con los requerimientos de las normas de calidad ISO 9001:2000, esta certificación fue concedida por tres años, por lo cual en el año 2003 nuevamente se somete a auditoría y obtiene la Re Certificación. Los siguientes años se ha realizado en la empresa auditorías de seguimiento; cabe resaltar que a partir de los resultados de éstas, la empresa y el ente estipulan la próxima vez en que la empresa se debe someter a Certificación en Calidad.

A raíz de este montaje para la certificación en calidad, nacieron los documentos que describen el conjunto de procedimientos que se deben realizar en un área o una etapa de un proceso en Lamitech y Precisa, lo cual se le llamo Plan de Calidad. Cada uno de estos fue redactado por la persona responsable de ejecutar cada procedimiento. Estos documentos se imprimieron para ser asequibles a todas las personas que laboran en la planta. Desde su creación, cada tres años se les hace una revisión de oficio, llamada así para indicar que es un deber del departamento de calidad para controlar que todo lo que esta plasmado se cumpla. Sin embargo si alguno de los procedimientos descritos en algún Plan de Calidad llegara a cambiar por cambio en la maquinaria o en el método en sí el responsable de ejecutar el procedimiento, debe reportarlo para hacer el correspondiente cambio en el documento.

Para analizar los métodos, se revisó cada uno de los 10 planes de calidad con que cuenta el proceso Postformado de Precisa, y se observó que la fecha de emisión de éstos varía, es decir que cada uno de los Planes de Calidad fue redactado y emitido en fechas diferentes, sin embargo se puede afirmar que a pesar de que en su mayoría los planes de calidad no han sido modificados en cada revisión, solo el de la Sierra Homag, no se encuentran desactualizados, sino por el contrario todos se han sometido a un control efectivo en cada una de sus versiones y actualizaciones.

Debido a que estos planes de calidad fueron emitidos en su mayoría antes del año 2006, cabe decir que durante el tiempo en el cual se están analizando los informes de reclamo, 2006 y 2007, siempre se cumplió el método justo como fue documentado; por lo tanto esta razón no es un factor influyente en que se genere el problema analizado que es Rayas en la Superficie.

Por otra parte, como complemento de lo que se analizó en los módulos de entrenamiento en la parte de Mano de Obra, se puede afirmar que los planes de calidad no son socializados a los nuevos empleados que ingresan a planta Precisa, aunque estos sepan que existe; es decir que cuando un nuevo trabajador ingresa a la empresa, en la inducción al sistema integrado de gestión de calidad le informan que existen unos planes de calidad y que están al alcance de todos, sin embargo como los módulos de entrenamiento no se cumplen, se puede decir que al nuevo trabajador no le corresponde una etapa de socialización y comprensión del plan de calidad de la etapa del proceso donde vaya a desempeñarse.

El punto anteriormente mencionado se relaciona con el cumplimiento del método, y se puede afirmar que debido a que los métodos no se socializan a los trabajadores, estos no lo cumplen. Y de este punto se puede concluir que

este factor podría afectar en que se realizan los procesos, sea cual fue la etapa del mismo, y por lo cual las piezas que están en proceso se rayan en su Superficie, sin embargo cabe aclarar que no corresponde directamente a un problema de métodos ya que en sí los planes de calidad están de acuerdo a la realización del procedimiento, **sino que se le atribuye a la falta de entrenamiento de la mano de obra.**

Se retoma nuevamente los conceptos del diagrama Causa Efecto, para analizar la influencia de la causa Materia Prima en la incidencia del problema Rayas en la Superficie en el producto final de Precisa. Para este caso se obtuvo de la lluvia de ideas que, un error en la materia prima que afecte al producto final, se debe puede generar a partir de la inspección de la materia prima, o la calidad de la misma.

En Precisa existe un procedimiento para la inspección de los distintos materiales que se utilizarán en el proceso productivo. Sin embargo cabe resaltar que esta inspección solamente se lleva a cabo cuando se recibe el material en planta por parte del proveedor. Una vez el transporte arriba al muelle se procede a descargar una parte del producto, que es tomada como muestra. De acuerdo al tipo de producto se realiza su debida inspección y esta es registrada en el documento Registro de Inspección de Materia Prima, en el cual se diligencian aspectos generales como la fecha de recepción del material, el nombre de la material prima, el código interno que maneja la empresa para identificar y hacer trazabilidad a la material prima, la cantidad de material que se recibe y el proveedor.

Los aspectos de interés en la inspección se diligencian de igual forma; y de acuerdo al material revisado se compara con la tolerancia manejada para la utilización de material, aspectos como medidas (ancho, largo, diagonal, calibre, apariencia, prueba de corte, color entre otras). De acuerdo a la inspección de la muestra se llega a una conclusión y si todo cumple con los requerimientos del material para Precisa se procede al descargue total del material recibido. En caso de ser rechazada la muestra, se devuelve el material en el mismo transporte para su reposición. Sin embargo hay casos en que el material se almacena provisionalmente mientras el proveedor lo recoge para reposición, por lo tanto en este caso aunque no se ingresa al inventario, el material se identifica como No Conforme para evitar que se confunda con lo demás.

Cabe aclarar que el Registro de Inspección de Materias Primas se emitió el primero de Enero del año 2006, y por tal razón y de acuerdo a los archivos se afirma que desde entonces cada material que llega a planta Precisa por parte de su proveedor, se somete a la inspección. Esto permite evidenciar que el

factor inspección se cumple para la población en que se esta estudiando el problema.

La muestra tomada para la inspección de la materia prima es un aspecto muy importante para detectar si esto es un factor que genera el problema en cuestión, por lo tanto fue analizado el plan de calidad de Materias Primas, y efectivamente existe un Instructivo de inspección en donde se estipula que en esta etapa se deben revisar aspectos como cantidad, dimensiones y apariencia; esta última se debe hacer a una muestra de una por unidad de empaque, es decir que si un proveedor envía un paquete de 83 tableros, se debe inspeccionar en apariencia solo uno y así de acuerdo al número de paquetes que se reciba.

Por otra parte se debe aclarar que este procedimiento para inspección solo aplica para materiales como sustratos (base de las piezas Precisa), cantos y adhesivos. Sin embargo no se lleva a cabo para la superficie de las Piezas Postformadas que es el laminado de alta Presión, puesto que el proveedor es una filial de Precisa, que es Lamitech.

Cabe resaltar que la muestra tomada para la inspección del laminado no está formulada y no representa un argumento para mostrar que esa cantidad si es significativa y podrá dar confiabilidad al resto del lote. Es por esto que se puede concluir que de no ser revisado el lote en su totalidad, algún laminado podrá presentar Rayas en la Superficie y esto va inmerso en el producto terminado. Teniendo en cuenta que la inspección de la materia prima de la superficie de los productos Precisa, el laminado, se hace sin una evidencia objetiva (registro) a diferencia como se lleva a cabo para los demás materiales, para asegurar que este proceso es influyente o no en la ocurrencia del problema Rayas en la Superficie, para esto en el plan de acción mas adelante, se propone un análisis de inspección del laminado a través de una muestra significativa, de manera que se sepa si este material suministrado por la filial llega a la planta en condiciones adecuadas de calidad.

La calidad de la materia prima es un factor que podría afectar e influir en que se produzcan piezas con Rayas en la Superficie, ya que independientemente de la inspección que a este se le brinde, los proveedores de Precisa deben enviar material confiable para la producción. Cuando se recibe un material por parte del proveedor y se declara como material conforme a los requerimientos para la producción en Precisa, este se almacena durante un tiempo; por una parte el laminado se clasifica en un estante dentro de la planta y el sustrato y canto en estibas también dentro de la planta, hasta que la se programe su producción. **En este punto se puede concluir que el almacenamiento por**

**largos periodos influye en que el material que va a ser utilizado para la producción se raye.**

Se conversó con el líder de materias primas, quien afirma que cada material que se dispone para la producción de Precisa, se revisa previamente (al recibirla del proveedor), sin embargo de acuerdo al tiempo que este mantenga almacenado en la planta para la producción, **se puede ver afectado por los movimientos que se hagan en el estante o en las estibas en donde se almacena, causando así que el material que finalmente se tome para fabricar los productos llegue al proceso Rayado.**

Por último se analizará la sexta posible causa del problema Rayas en la Superficie, que es el Medio Ambiente. En el medio ambiente pueden influir factores como la ventilación, la temperatura ambiente y el orden y aseo, los cuales se analizan a continuación.

En cuanto a la ventilación se puede decir que es muy influyente en que el producto sea fabricado con defectos de calidad como el que se esta analizando, para comprobarlo, se realizo una prueba. Se tomo una pieza enchapada en proceso, es decir hasta la etapa de corte de medida final (una vez prensada), y se colocó en una estiba como usualmente se realiza cerca de uno de los portones de la planta por donde pasa corriente de aire, sin embargo esta pieza se dejó allí durante una semana sin tocarla. Una vez transcurrido este tiempo, se observó que la pieza tenía sobre su superficie acumulación de polvillo, el cual ya estaba compactado en algunos lugares de la superficie.

**Esto permite evidenciar que el factor de la ventilación en cuanto al medio ambiente puede generar el problema de Rayas en la Superficie, ya que aunque los pedidos no se dejan mas de una semana en el mismo lugar, Precisa es una planta que emite mucho polvo por el mismo proceso (Corte de sustratos de madera y laminado a base de papel Kraft), y este solo por tocar las piezas puede rayarlas.**

Aparte, el factor orden y aseo de la planta pueden afectar a la materia prima, producto en proceso o terminado, en cuanto al lugar donde es colocado previo a su uso, por transito de montacargas o personas, sin embargo el departamento de Salud Ocupacional se ha encargado de que esto esté controlado, ya que han definido lugares cerca de las estaciones de trabajo donde debe colocarse tanto el producto en proceso como la basura (retales o polvillo) generado en cada etapa.

Por otra parte hay un factor que es la temperatura, el cual afecta en gran medida el rendimiento del personal y por lo tanto el producto de Precisa. Se observó en visitas a la planta que la mano de obra trabaja bajo condiciones de temperatura poco agradable al cuerpo humano, por lo tanto se puede decir que los detalles incluyendo la calidad del producto no es observado y detallado a cabalidad. Cabe aclarar que éste análisis coincide con el obtenido cuando se analizó la mano de obra. **Por lo tanto se puede afirmar que el rendimiento en el trabajo de la mano de obra de Precisa, se ha visto afectada por factores externos a su ánimo como el calor, siendo así este un factor influyente en la ocurrencia del problema Rayas en la Superficie.**

### 3.3 RELACION ENTRE RECLAMO POR GOLPES EN EL TRANSPORTE Y FACTORES POR LOS QUE OCURRE

Una vez identificada y analizada la característica de calidad rayas en la superficie, que es el principal problema por el cual los clientes de Precisa reportan reclamos de tipo técnico; se procede a analizar la característica de calidad golpes en el transporte, identificada como el problema por el cual los clientes de Precisa reportan reclamos de tipo administrativo.

Cabe aclarar en este inciso que un reclamo de tipo administrativo es generado a partir de una no conformidad en el producto final cuya causante es responsabilidad de áreas como comercial, servicio al cliente, logística y transporte, como se ha mencionado anteriormente.

#### 3.3.1 Lluvia de Ideas

El concepto de reclamo de tipo administrativo se ha definido para realizar una lluvia de ideas tal como se hizo para el problema de rayas en la superficie. Primero se eligió a un grupo de personas con conocimiento en las áreas involucradas, como el gerente de la planta, líderes de producción, servicio al cliente, revisión, empaque y despachos.

A estas personas se les explicó el objetivo de la actividad y se expuso el problema que es golpes en el transporte. Aquellos que más participación tuvieron en el desarrollo de las ideas fueron los encargados de revisión y empaque, así como el gerente de planta. El personal de servicio al cliente mostró fuertes evidencias de los reclamos como las fotos que envían los clientes del producto golpeado, lo cual también permitió inferir conclusiones acerca de esta característica de calidad.

Teniendo en cuenta que el problema que se está analizando proviene tanto de la parte productiva como de la parte logística, se decidió clasificar las causas dentro de las categorías mano de obra, embalaje, servicio de transporte y servicio al cliente.

La lista de ideas se simplificó en un diagrama causa efecto, colocando el problema sobre el eje principal, y en sus ramas las causas por las que se presentaron.

3.3.2 Diagrama Causa Efecto

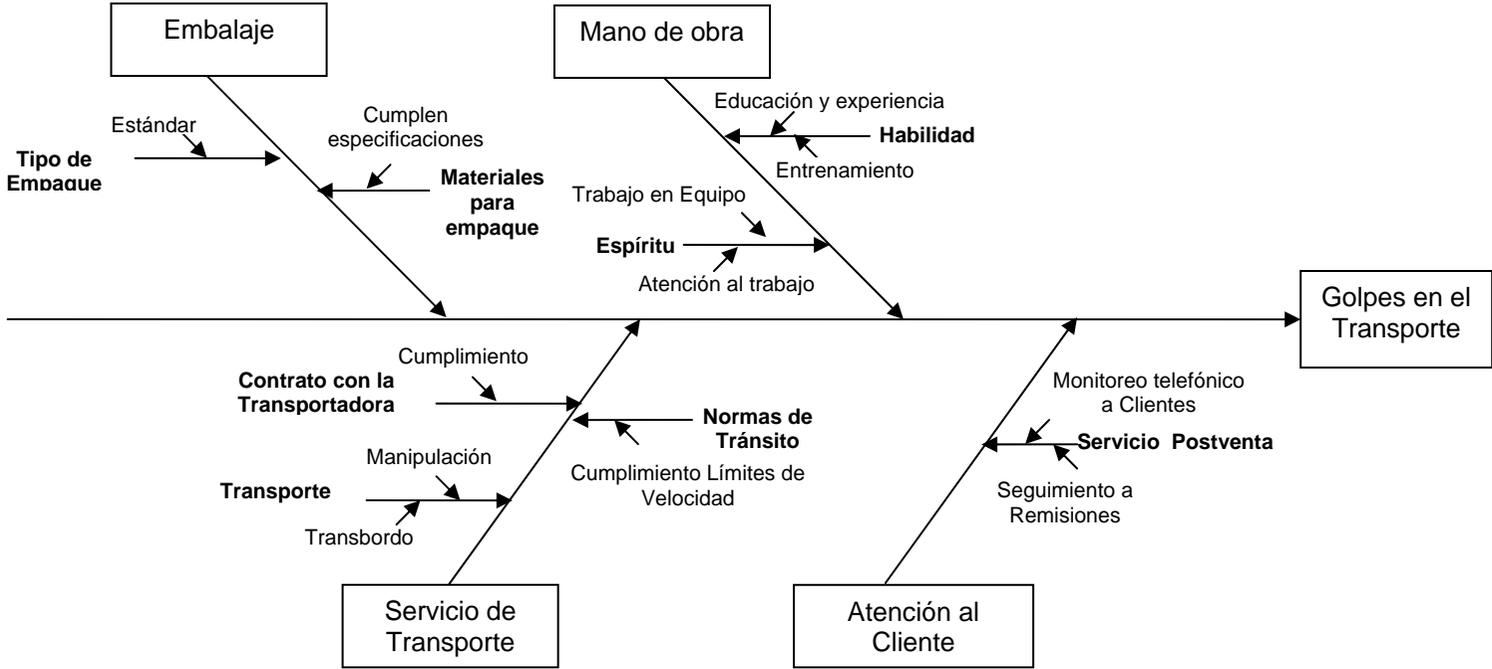


Grafico 6. Diagrama Causa Efecto para Golpes en el Transporte

### 3.3.3 Análisis del Diagrama Causa Efecto

Por medio del diagrama causa efecto que se obtuvo a partir de la lluvia de ideas, se podrá analizar el problema Golpes en el Transporte que surge de los reclamos de tipo administrativo. Para este análisis se tomara cada posible causa, tal como se realizó para el problema Rayas en la Superficie, y se analizará los factores influyentes en ellas.

Teniendo en cuenta la proveniencia del problema, se puede afirmar que las áreas que se involucran en él son logística, transporte y servicio al cliente, por tal razón la información factible para el análisis de este problema se basa en su mayoría, en entrevistas con las partes involucradas en el problema, y también en registros existentes en alguno de los procesos.

Cabe anotar en este punto, que del proceso productivo solo participa la etapa final del proceso productivo de Precisa, la cual es Inspección y Empaque; seguidamente esta el proceso de entrega del producto terminado, empacado y relacionado por parte de despachos, y la recepción por parte de la transportadora. De acuerdo a lo descrito, para el análisis del problema golpes en el transporte, se enfatiza el estudio en estas etapas del proceso.

La primera causa a estudiar es la mano de obra; en cuanto a la habilidad de los trabajadores que participan en el proceso productivo, se puede afirmar que aspectos como la educación no es tenido en cuenta en la selección del personal, sin embargo en etapas del proceso como inspección, empaque y transporte de cargas dentro de la planta, no es necesario un nivel de educación, lo que permite concluir que este factor no influye en que la ocurrencia del problema de golpes en el transporte.

Por otra parte se analizó el perfil de los cargos de Precisa, en el cual se establece la experiencia mínima que pueda tener un trabajador, y de acuerdo al documento, para aspirar al cargo de inspección y empaque de los procesos de Precisa, no es necesario tener experiencia laboral en cargos similares, sin embargo para el encargado del montacargas esto si es fundamental, es decir que la experiencia en trabajos similares si se tiene en cuenta en la selección de nuevos trabajadores. Por esta razón se puede afirmar que este factor si es tenido en cuenta en la selección del personal de Precisa, por lo tanto no contribuye a que el problema Golpes en el transporte ocurra.

También se revisó el manual que plantea el departamento de recursos humanos llamado Modulo de entrenamiento, para cada diferente cargo, y de acuerdo a juicios emitidos por los trabajadores, se puede decir que el

entrenamiento de acuerdo a las actividades planteadas en el módulo no se cumplió durante el tiempo en que se está estudiando el problema de Golpes en el Transporte, y de hecho actualmente no se cumple el procedimiento de entrenamiento del personal, para esta etapa del proceso productivo. Por lo tanto aunque el trabajador tenga años de experiencia o cumpla con determinados niveles de educación, si no es entrenado para realizar funciones contribuyentes en el proceso productivo, el rendimiento y resultados del trabajador no serán los esperados.

En esta parte el transporte interno también es muy importante, ya que la manipulación dentro de la planta y hasta el muelle, de los paquetes que contienen los pedidos de los clientes de Precisa puede ser un factor determinante en que estos se golpeen. Se puede detectar que durante la jornada laboral hay en la planta una persona encargada de realizar todos los movimientos de producto en proceso y producto terminado en un montacargas. Sin embargo, cabe resaltar que la transportadora por lo general recoge los paquetes de pedidos terminados cuando la jornada laboral de 7:00 am a 4:30 pm ha culminado y la persona que maneja el montacargas se ha ido. Por lo tanto en este momento el transporte interno y hasta el muelle es realizado por los operadores de la etapa de empaque.

Para tener una idea más clara de este procedimiento se conversó con el Líder de Planta quien afirmó que dentro del entrenamiento de los trabajadores de Precisa no los capacitan en maniobra de montacargas, y además que las personas que lo conducen cuando el encargado no está y los movimientos son necesarios, lo hacen porque tienen conocimientos de conducción.

**Por esta razón se puede afirmar que la falta de entrenamiento en transporte interno de cargas, a los trabajadores de empaque y montacargas, se convierte en un factor contribuyente a que ocurra el problema de golpes en el transporte**

Por último en cuanto a la mano de obra, se puede decir que el espíritu es un factor influyente en esta causa, ya que de acuerdo al estado anímico de los trabajadores, así se mostrará su rendimiento en cuanto a tiempo empleado en realizar las actividades relacionadas con su cargo y los resultados de dichas actividades. Como se anotó en el análisis del problema anterior, durante visitas a la planta se observó el comportamiento de los trabajadores durante la jornada laboral, de lo cual se puede concluir que para detectar el problema de golpes que es tan evidente, la atención en el trabajo es indiferente.

Por otra parte esta el factor trabajo en equipo. Para este es importante observar la coordinación que existe entre el personal de empaque y el trabajador del montacargas, puesto que los paquetes que contienen producto terminado deben almacenarse provisionalmente antes de su carga y es importante que su ubicación se haga con precaución para evitar accidentes con el montacargas. Se observó que cuando la producción de la planta es alta, es decir que hay bastantes piezas de producto en proceso y terminado en las distintas etapas del proceso, los encargados de empaque colocan los paquetes con producto terminado en estibas sin tener en cuenta su ubicación, permitiendo un alto riesgo para el transporte interno.

**De acuerdo a todo lo anterior se puede afirmar que el trabajo en equipo es un factor influyente en que el problema golpes en el transporte ocurra.**

El siguiente punto a analizar en el diagrama causa efecto es el Embalaje, para esto se analizará el tipo de material utilizado y los tipos de empaque se manejan de acuerdo a cada producto específico.

Al final de la transformación del producto en proceso, se recibe en el área de inspección y empaque el producto terminado junto con la orden de producción. Este procedimiento está descrito en el documento del sistema integrado de calidad, llamado Inspección y Empaque de los Elementos Postformados y Termolaminados.

Se verifica que las piezas recibidas estén de acuerdo a las especificaciones y características preestablecidas en la orden, esto es ancho, alto, espesor, diseño y cantidad de unidades. Luego se verifica la referencia de la superficie y respaldo del producto terminado (laminado decorativo de alta presión). De acuerdo al proceso, en este caso postformado, se verifican visualmente características como el acabado del producto, que no hayan malformaciones como grumos, marcas, huecos manchas o rayas.

Si el producto no cumple con todas las especificaciones requeridas por el cliente, se le da un tratamiento de producto no conforme y se diligencia el registro indicado para esto, de manera que se reprocese o en caso de estar faltante, se procese.

Si el producto se encuentra conforme, seguidamente se procede a su limpieza. Esta se debe realizar con Wypall seco o humedecido con agua o solvente. El producto terminado y limpio se procede a su empaque.

Hasta este punto una vez analizado el proceso de inspección y limpieza se puede concluir que los atributos a inspeccionar en esta etapa, para evitar enviar al cliente las piezas golpeadas están definidos. Se entrevistó a una persona encargada de estos procesos, el cual afirmó que todos los pasos a seguir se realizan a cabalidad, razón por la cual se puede decir que en este proceso, no cabe la posibilidad que una pieza esté golpeada y esto no se detecte; por otra parte en este proceso tampoco cabe la posibilidad que se golpeen las piezas, ya que las superficies sobre las que se coloca el material que se está inspeccionando y limpiando es delicado y especial para la manipulación de las piezas, es decir en el área de trabajo de inspección, limpieza y empaque hay unas mesas cuyas superficie está cubierta por una membrana de espuma para evitar que los objetos colocados sobre ella se rayen golpeen o dañen.

El siguiente factor investigar en cuanto al proceso que influye a que ocurra el problema golpes en el transporte es el Empaque. Para esto se analizó el plan de calidad de esta etapa del proceso productivo. En este se puede ver que el procedimiento de empaque fue definido en Mayo del año 2006, por lo tanto se puede decir que de acuerdo al tiempo en que se está estudiando el problema Golpes en el Transporte, estaba definido por lo tanto existía un estándar desde entonces para empaquetar las piezas.

En el procedimiento de empaque se definió el tipo y método de empaque, de acuerdo al tipo de producto que se pretenda despachar, es decir si son puertas, superficies, tableros rectos, cubiertas u otros productos, para cada uno de estos habrá un empaque distinto. Por otra parte, de acuerdo al volumen del despacho, así será el empaque, es decir si el pedido es pequeño, el tipo de empaque será distinto a un pedido que contenga muchas piezas. Y por último el tipo de despacho también influye en el tipo de empaque que se le dé, ya que para despachos nacionales es distinto que para exportación, y aéreo es distinto que terrestre, y así mismo terrestre puede ser en camión exclusivo para un cliente o paqueteo a distintos destinos.

De acuerdo al procedimiento documentado para el sistema de calidad de la empresa, los tipos de empaque se clasifican de la siguiente manera:

Para despachos terrestres Nacionales, las piezas se pueden empaquetar en cajas de cartón diseño Precisa (ver Anexo 1), o en paquetes de cartón adimensionales. El criterio para elegir alguno de estos dos tipos de paquetes está estipulado de acuerdo a las dimensiones de las piezas del pedido que se vaya a empaquetar. Esta información se encuentra en la Tabla 1.

Cuando el empaque se hace en cajas de cartón diseño Precisa, las piezas apiladas que van a ser empacadas, se forran con stretch para proteger tanto la superficie como el respaldo de las piezas y luego se colocan dentro de la caja. Para sujetar la caja se utilizan zunchos plásticos en los extremos y centro de la caja tanto horizontal como verticalmente.

Cuando el empaque se hace en paquetes de cartón adimensionales, las piezas apiladas que van a ser empacadas se forran con stretch, luego se forran con papel kraft y este se pega con cinta adhesiva. Seguidamente se forra con cartón y en las esquinas del paquete se le coloca un refuerzo de cartón que hace las veces de esquinero, finalmente se sujeta en los extremos y en el centro del paquete de cartón con zunchos plásticos.

Cuando los pedidos son para exportación (Contenedor) sólo se empacan las piezas en paquetes adimensionales y estos se colocan en una estiba (ver Anexo 2), la cual se asegura en los extremos y centro con retal de sustrato de madera (tablex o MDF) y toda estiba se sujeta con zunchos metálicos. De igual forma se procede a empacar un pedido nacional que va en transporte directo a un solo cliente o destino.

Cuando los pedidos se despachan vía aérea, ya sea Nacional o Exportación, se debe enviar solo paqueteo, es decir paquetes o cajas pero nunca estibas.

Los pedidos de tableros rectos se forran en stretch, luego se empacan en paquetes de cartón, colocando un refuerzo de cartón en las esquinas y sobre esto se le coloca zuncho plástico.

La siguiente tabla muestra los criterios que se estipularon para el empaque del producto terminado Precisa, de acuerdo a cada tipo de empaque.

Tabla 1: Dimensiones De Empaques Estándar Utilizados en Precisa.

| Código | Tipo de Empaque          | Largo         | Ancho         | Alto        |
|--------|--------------------------|---------------|---------------|-------------|
| CP     | Caja diseño Precisa      | 0.97          | 0.6           | 0.11        |
| PT/PE  | Paquete de Tablero recto | 2.42          | 1.22          | 0.04 ó 0.05 |
| PA     | Paquete adimensional     | Mayor que 0.9 | Mayor que 0.6 | Máximo 0.12 |
| EST    | Estiba                   | Máximo 1.8    |               |             |

El documento que muestra el procedimiento de la etapa final del proceso que es el empaque fue diseñado en Mayo de 2006. Para asegurar que este se haya llevado a cabo desde su creación, se conversó con un operador de empaque, el cual afirmo que las actividades relacionadas con el empaque del producto terminado Precisa, se realiza tal y como se describe en el documento. Otra de las preguntas que se le hizo fue que si en el entrenamiento de las personas en el cargo de empaque no les es socializado el plan de calidad, entonces como hacen para llevar a cabo el procedimiento como indica el documento. Entonces afirmo que las personas que entran a trabajar en la etapa final, empaque, les es explicado el procedimiento y los criterios que se deben tener en cuenta para empaquetar el producto; sin embargo estas no leen el documento. Además estas personas se guían por un líder de despachos, quien establece de acuerdo al tipo de despacho elegido entre el cliente y la empresa, de que manera se debe empaquetar cada pedido, teniendo en cuenta el procedimiento.

De acuerdo a lo anterior se puede afirmar que en el proceso de empaque se lleva a cabo el procedimiento de acuerdo a lo establecido, por lo tanto cada pieza se empaqueta de acuerdo al estándar definido según sus propiedades.

Por ultimo en cuanto a la causa embalaje se puede decir que de acuerdo a las visitas a planta Precisa mas específicamente al área de trabajo de empaque se conocieron todos los materiales que los operadores de esta etapa utilizan para empaquetar los pedidos, estos son stretch, papel kraft, cajas de cartón diseño precisa, cartón para preparar los paquetes adimensionales y zunchos plásticos. Lo anterior indica que estos materiales están exentos de causar golpes a las piezas que van a envolver.

Retomando el diagrama causa efecto, se analizará la causa servicio de transporte. Para analizar los factores que influyen en que el problema se presente por esta causa, se establece que la información necesaria para estudiarlos es las condiciones que ha pactado Precisa con la transportadora que recoge la mercancía diariamente en la planta, que es Coordinadora Mercantil, en cuanto al trato que le deben brindar los operadores del transporte a los paquetes al momento de cargarlos hasta el camión, y así mismo el escenario que debe tener el camión para asegurar que los paquetes lleguen en las mismas condiciones como fueron entregados a la transportadora.

Para esto se conversó con el Líder de despachos, el cual afirma que cuando se contrató a la transportadora, a esta se le describieron aspectos como los tipos de empaque que contienen el producto Precisa, los clientes exigentes que tiene Precisa y por último las piezas Precisa que deben ser delicadas en su manipulación.

Los acuerdos a los que llegaron entre Precisa y Coordinadora son:

- Paquetes adimensionales que pesan más de 25 Kg se deben ser cargados desde el muelle hasta el camión entre dos personas.
- Los paquetes adimensionales deben tener esquineros
- Los paquetes (cajas diseño Precisa y Paquetes adimensionales) deben ir dentro del camión en arrumes de acuerdo al tamaño de los paquetes. Y los más pequeños deben ir encima de los demás para evitar que se maltraten.
- Al momento de cargar la cajas diseño Precisa, deben hacerlo por el centro de la caja, sobre la parte que cubre los laterales de las piezas dentro de la caja, esto para evitar maltratar las esquinas de las piezas.

Para verificar si los operadores del transporte están cumpliendo estas condiciones a cabalidad, se conversó con uno de los que a diario recoge mercancía en la planta. Este afirma que todas las condiciones pactadas en el contrato entre la planta y la transportadora se cumplen. Describió todo el procedimiento por el cual deben pasar los paquetes que despacha Precisa. Primero ellos lo cargan de acuerdo a lo establecido desde el muelle hasta dentro del camión. Cuando llegan a la bodega de Coordinadora en Cartagena, descargan el camión proveniente de Precisa y según los destinos van clasificando los paquetes y acomodan en tres distintas mulas, una que se dirige a Bogotá, otra que de dirige a Medellín y otra que va regada hacia los demás destinos (Cali, Eje cafetero, Pasto, Bucaramanga etc.). De igual forma cargan las mulas, de acuerdo al trato de los paquetes y la forma como los acomodan. Cuando el transporte parte a sus destinos, los operadores se quedan en Cartagena, entonces según el operador de Coordinadora con quien se conversó, afirma que allí es donde puede presentarse el problema, ya que las condiciones que se pactaron no se cumplen cuando las mulas llegan a sus destinos. Nuevamente los paquetes se someten a transbordo a los camiones que los llevaran hasta el cliente final. Por lo tanto en este proceso y luego en el reparto final, los paquetes pueden sufrir maltratos ya que los cuidados no se llevan a cabalidad.

Se puede afirmar que aunque el transporte y almacenamiento de los paquetes desde Cartagena hasta el transbordo a la mula que los lleva al destino final, se hace correctamente, pero el siguiente paso en el destino final no, **y esto es un factor influyente en que ocurra el problema de golpes en el transporte.**

Por otra parte en cuanto al servicio de transporte que prestan a Precisa, están los contratos que se pactan entre la empresa y la transportadora, puesto que

es importante que los productos que le entrega Precisa a la transportadora con las especificaciones que exige el cliente, sean entregados al mismo en igual estado. Para esto se entrevistó al Gerente de Precisa, quien afirma que dentro del contrato que se pacta con la transportadora, existe un seguro que cubre posibles daños que pueda causar la transportadora sobre los paquetes, y se ha estipulado que por paquete las pólizas es de \$200,000, lo que incluye aseguramiento de la calidad y cantidad de piezas entregadas por parte de Precisa a la transportadora. Lo que permite concluir que debido a que la transportadora se hace responsable por entregar al cliente el producto de calidad, esto no es un factor influyente en la ocurrencia del problema.

También dentro de las posibles causas influyentes en cuanto al servicio de transporte, se encuentra el cumplimiento de las normas de tránsito por parte de la transportadora. Es muy importante que estas empresas cumplan con los requerimientos en carretera de velocidad, por seguridad del conductor y pasajeros, y en este caso de cargas, es importante que aseguren el estado de la mercancía que transportan. Por lo tanto para conocer si las transportadoras que contrata Precisa para el despacho de sus productos cumplen con esto, se converso con algunos conductores los cuales afirmaron que todas las normas que establece el tránsito y policía de carreteras las empresas de transportes las acogen ya que es importante prevenir accidentes y entregar la mercancía en buen estado, y también es importante cuidar la vida de los conductores. De acuerdo a lo anterior se puede afirmar que este factor no influye en la ocurrencia del problema Golpes en el Transporte.

Dentro del diagrama causa efecto, por ultimo se encuentra una posible causa por la que el problema de golpes en el transporte se presente, y es la atención al cliente. Es importante aclarar que en este punto la atención al cliente debe comenzar desde que el cliente emite su necesidad hasta que tiene en sus manos el producto requerido. Por lo tanto, de acuerdo al ámbito del problema que se analiza, se estudiará la parte final de la atención al cliente.

Un factor que puede influir en esto es el servicio post venta, puesto que es necesario para la empresa saber si el despacho se efectuó a cabalidad y el producto recibido por el cliente cumple con los requerimientos, disminuyendo de esta manera el impacto y cantidad de los informes de reclamo. Lo primero a analizar es el seguimiento telefónico a clientes, este seguimiento se debe hacer con el fin de saber si el cliente recibió o no el pedido solicitado, y saber si el pedido llegó de acuerdo a las especificaciones requeridas, cabe resaltar que en caso de que el cliente detecte algún defecto de calidad en el pedido, este proceso es importante para determinar el origen del problema, y a quien se le atribuye realmente, puesto que se debe saber en que día se despacho, que día

el cliente lo recibió y máximo en 1 día se debe saber en que estado llegaron las piezas al cliente. Para conocer si esto se realiza en Precisa, se conversó con una persona de Servicio al Cliente quien afirma que este proceso de monitoreo telefónico no se lleva a cabo puesto que la carga de trabajo de Servicio al Cliente no permite que este paso se realice. **Por esta razón se puede afirmar que la falta de monitoreo influye en que el problema se presente, ya que muchas veces se desconoce la proveniencia real del defecto de calidad y el responsable, por lo tanto se lo atribuyen al fabricante, que en este caso es Precisa.**

Por otra parte en cuanto a servicio postventa, hay un factor importante que es el seguimiento a remisiones. Teniendo en cuenta que Precisa tiene contrato con Coordinadora diariamente, pero también cuenta con otras transportadoras para despachos a un solo destino los cuales se realizan esporádicamente, es necesario que se le haga un seguimiento a cada una de las remisiones, para conocer en que medida las transportadoras que utiliza Precisa están entregando el producto de acuerdo a las especificaciones. **Sin embargo tanto servicio al cliente como despachos, afirman que este procedimiento no se lleva a cabo, y su falta de realización contribuye a que este problema se este presentando y en la empresa no lo estén detectando.**

#### 4. DIAGNÓSTICO

Una vez realizado el análisis causa efecto para cada uno de los problemas que más frecuentemente ocurren en Precisa, se procede a depurar la información generada de él, con el fin de diagnosticar las causas más influyentes y que realmente influyen en la ocurrencia de los problemas Rayas en la Superficie y Golpes en el Transporte.

El diagnóstico para cada uno de los problemas identificados, de tipo técnico y administrativo, será más detalladamente un análisis para determinar la causa real de cada problema.

Cabe resaltar que en los análisis iniciales que se hicieron de los diagramas causa efecto, se describió de acuerdo a cada factor que genera la causa, si este es o no influyente en que el problema ocurra. Por lo tanto de acuerdo a estas conclusiones nuevamente se trazarán los diagramas Causa Efecto, pero con la información depurada, es decir solo con aquello que fue identificado como influyente en la ocurrencia del problema.

#### 4.1 DEPURACIÓN DEL DIAGRAMA CAUSA EFECTO PARA RAYAS EN LA SUPERFICIE

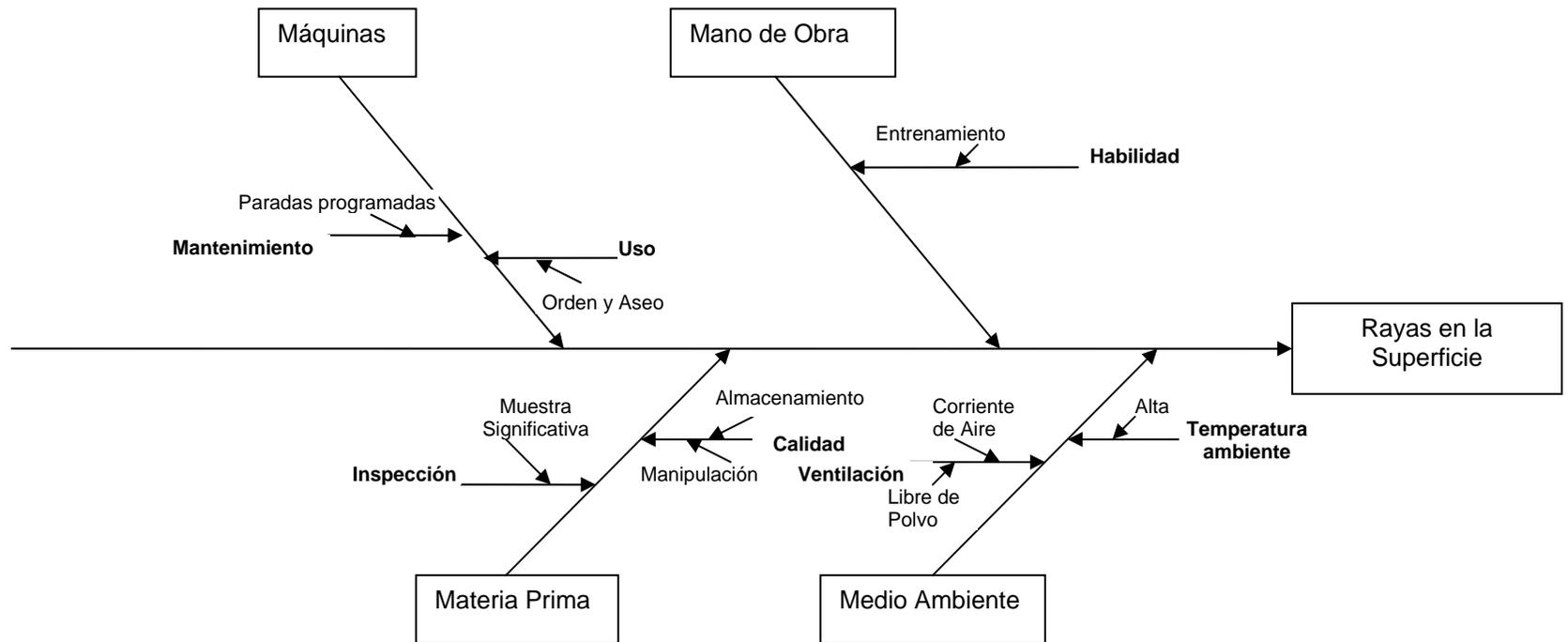


Grafico 7. Depuración del Diagrama causa efecto para Rayas en la Superficie

#### 4.2 DEPURACIÓN DEL DIAGRAMA CAUSA EFECTO PARA GOLPES EN EL TRANSPORTE

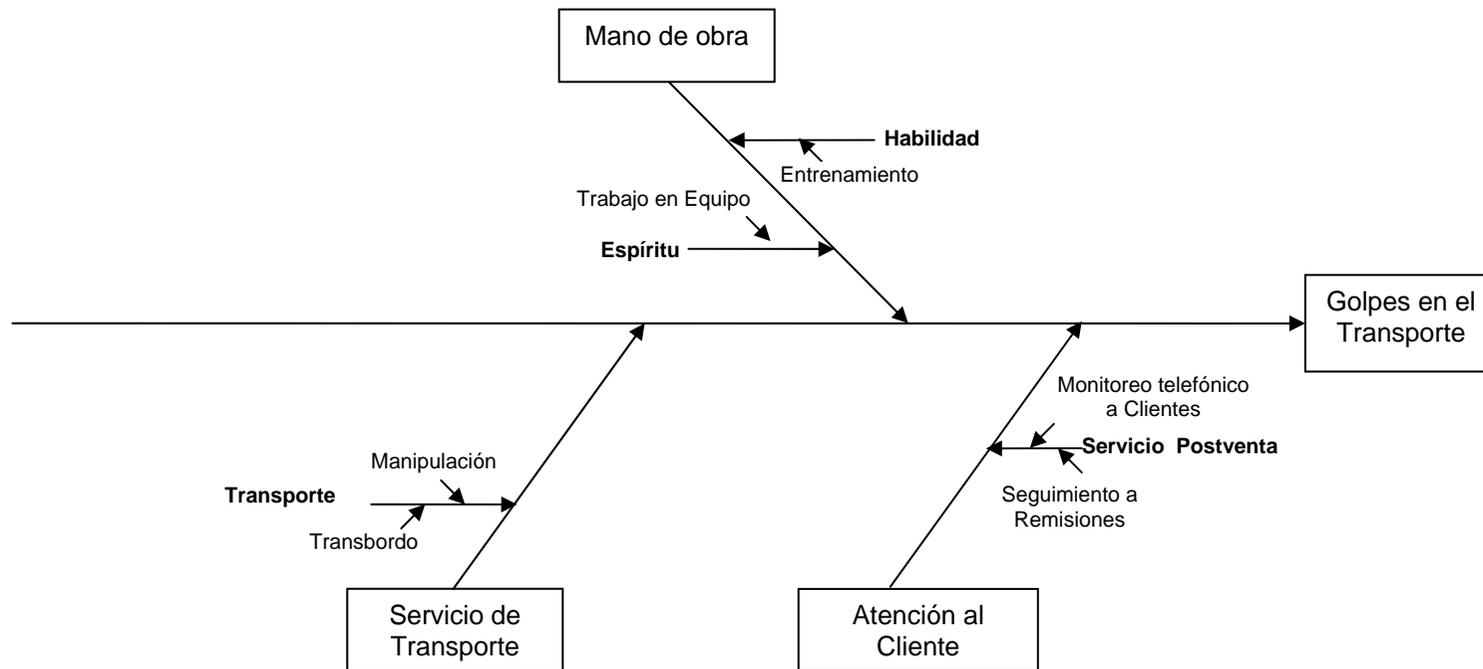


Grafico 8. Depuración del Diagrama causa efecto para Golpes en el Transporte

Se puede apreciar que los factores causales han disminuido en más de la mitad para cada uno de los problemas, concluyendo mejor acerca de la causa raíz del problema.

Para el problema Rayas en la Superficie de las seis causas se depuraron dos, y de las cuatro restantes existe al menos un factor causal, ya que de acuerdo al análisis que se hizo para cada una de las posibles causas, se concluyó que la posibilidad de que el problema se presente por cada una de ellas es factible. Por lo tanto se ha concluido que cada uno de esos factores causales son causa raíz contribuyente a la ocurrencia del problema.

Por otra parte en cuanto al problema Golpes en el transporte, tras el análisis de las causas, se logró depurar hasta desaparecer una causa que es el embalaje; y para las demás causas se depuraron factores quedando sólo los más influyentes. De igual manera se concluyó que cada uno de estos son causa raíz contribuyente a la ocurrencia del problema, ya que la posibilidad de que el problema se presente por cada una de ellas es factible.

Finalmente en el diagnóstico, se toman como base estas causas, que serán llamadas causa raíz a los problemas estudiados.

## 5. ANÁLISIS DE SOLUCIONES A LA OCURRENCIA DE RECLAMOS A CAUSA DE PRODUCTOS CON DEFECTOS DE CALIDAD

A partir de los resultados obtenidos de la depuración del diagrama causa efecto en cada uno de los problemas analizados, se buscan diversas alternativas de solución para cada una de las causas principales detectadas, a través de una matriz de análisis de soluciones.

### 5.1 PARA RAYAS EN LA SUPERFICIE

| CAUSA PRINCIPAL   | PROPUESTA DE SOLUCIÓN   | VALIDACIÓN  |
|---|---|---|
| No se cumplen las paradas programadas                   | Revisar el cronograma de paradas programadas que elabora el departamento de mantenimiento a comienzo de año.        | De acuerdo a las necesidades de mantenimiento que tengan las maquinas de Precisa, y que abarque todas las máquinas. |
|   | Seguimiento al cronograma de paradas para asegurar su cumplimiento por parte de mantenimiento.                      | Revisar a comienzo de cada mes las paradas que estén programadas durante el mismo.                                  |
|   | Acciones correctivas en caso de incumplimiento del cronograma de paradas de máquinas.                               | El gerente de la planta debe comunicar al gerente de mantenimiento.   |
| Falta de orden, aseo y chequeos previos a la maquinaria | Sensibilización en orden y aseo al personal de la planta en el uso de las máquinas.                                 | Capacitación en uso y mantenimiento preventivo de cada máquina de acuerdo al manual de cada una.                    |
|   | Antes de colocar la pieza que se va a procesar, se debe limpiar la plataforma de la máquina con la pistola de aire. | Dentro de la capacitación en el uso de la máquina.  |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  | Inspector de mantenimiento antes de que comience cada turno.   | No es necesaria una persona de mantenimiento, los operadores lo pueden realizar una vez capacitados.  |
| Mano de obra no cumple modulo de entrenamiento | Entregar a cada trabajador nuevo el modulo de entrenamiento, y supervisar su cumplimiento.                         | La jefe de Desarrollo Humano debe hacer seguimiento al módulo, hace parte del entrenamiento.  |
|  | Programar capacitaciones en el Sena en cuanto a actualización en técnicas de procesos.                             | Inversión que vale la pena, se pueden buscar patrocinadores.  |
|  | A nuevos trabajadores exigir educación técnica o superior de acuerdo al perfil de cargo.                           | Se debe hacer con nuevos trabajadores, ya que no es factible cambiar el personal actual, esto es complemento de la primera propuesta.                         |
| La materia Prima se inspecciona sin muestreo   | Elaborar un plan de muestreo y registro de inspección del laminado de acuerdo al muestreo.                         | La inspección 100% puede resultar engorrosa. El muestreo disminuye errores, aumenta resultados de juicios para el lote, mayor rapidez para obtener resultados |
|  | Complementar el registro "Reporte de Máquina" para revisar la conformidad de MP al recibirla y durante el proceso. | Es necesario conocer la trazabilidad de la materia prima y en que medida da conformidad al producto en proceso y terminado.                                   |
|  | Reubicación en la planta de la estantería de laminado y de la ubicación del laminado en las aberturas              | No es posible por altos costos y espacio reducido.  |

|   |  |  |
|---|--|--|
| El viento arrastra polvillo hasta las piezas en proceso                               | Cambio de ubicación del producto en proceso (almacenamiento provisional)                                     | No es posible por altos costos y espacio reducido.   |
|   | Buscar un material de protección para el producto en proceso estibado.                                       | Es necesario asegurar la calidad del producto dentro de la planta para entregar al cliente de acuerdo a sus requerimientos.  |
|   | Sensibilización del personal en el uso del sistema de extracción de polvillo.                                | Capacitación en uso adecuado del sistema de colectores de polvo de cada máquina. Esto se hace complementando la capacitación mencionada en la solución de uso de maquinaria. |
| La temperatura ambiente de la planta no favorece la concentración de los trabajadores | Utilizar los servicios especiales de la ARP para análisis de condiciones de trabajo y emitir su diagnóstico. | Si las condiciones no son adecuadas la ARP debe buscar recursos para la solución de condiciones inadecuadas.   |

## 5.2 PARA GOLPES EN EL TRANSPORTE

| CAUSA PRINCIPAL  | PROPUESTA DE SOLUCIÓN   | VALIDACIÓN  |
|--|---|---|
| El transporte de carga (producto en proceso o terminado) no se lleva a cabo de acuerdo al procedimiento. | Capacitación en transporte de cargas (Producto Precisa) a operadores de procesos claves y montacarguista. | Se debe conseguir en el Sena.   |
|  | Asignar montacarguista la jornada de trabajo de doce horas.   | No es necesario en la medida que la capacitación del personal en etapas claves resulte exitosa. |
|  |   |   |

|  |  |   |
|--|--|---|
| No existe trabajo en equipo..  | Sensibilización a ayudantes de empaque de producto terminado en ubicación de paquetes.                         | Se disminuye el riesgo de accidentes con personas o montacargas.  |
|  | Rezonificación del producto terminado, un lugar donde no transite montacargas con frecuencia.                  | No es posible por altos costos y espacio reducido.  |
| La transportadora no cumple condiciones pactadas para manipulación y almacenamiento de paquetes. | Capacitación de los operadores de la transportadora, en todos los destinos donde lleguen los paquetes Precisa. | Se debe solicitar a la gerencia de Coordinadora que es la transportadora que lleva diariamente los paquetes a destinos. |
|  | Dar mayor protección al empaque de piezas Precisa.   | No es necesario, el empaque de piezas Precisa cumple con requerimientos necesarios.                                     |
| En Precisa no se realiza servicio Postventa a clientes.  | Diseñar sistema de monitoreo telefónico a clientes de Precisa en cada uno de sus despachos.                    | Disminuir reclamos por transporte, asegurar estado de recepción de pedidos por parte de clientes.                       |
|  | Hacer seguimiento a remisiones de despachos de Precisa.  | Evaluar desempeño en el transporte y entrega de cada transportadora.  |

Finalmente a través del análisis de soluciones se pudo evidenciar cuales de las propuestas se pueden validar o no, de acuerdo al grado de influencia positiva que tenga con el objetivo del proyecto, es decir en la medida que la solución propuesta contribuya a disminuir la ocurrencia de cada uno de los problemas analizados en este estudio, se puede decir que validez la hipótesis o no.

## 6. DISEÑO DEL PLAN DE ACCIONES DE MEJORA

Hasta este punto del proyecto, se ha analizado la problemática principal que se presenta en planta Precisa, que son las constantes quejas de los clientes lo cual se transforma en reclamos, que son de tipo técnico y administrativo. Y una vez analizado los reclamos de cada tipo más comúnmente presentados se encontraron cuales fueron para cada uno de estos (Rayas en la Superficie y Golpes en el Transporte), las causas por las cuales estos se presentan.

Teniendo en cuenta que el fin ultimo del proyecto es validar la hipótesis que se planeo y es, la posibilidad de diseñar estrategias para disminuir los principales y mas frecuentes informes de reclamo de tipo técnico y administrativo de Precisa, y en base a todo lo analizado anteriormente, se diseñarán las acciones de mejora que llevarán a planta Precisa a disminuir los problemas que ocurren más comúnmente.

### 6.1 PLAN DE ACCION PARA LA DISMINUCIÓN DE RAYAS EN LA SUPERFICIE:

Se toma como primer escenario para el diseño de acciones de mejora el Problema Rayas en la Superficie.

| PLAN DE ACCION   |   |                     |  |                |   |  |
|--|---|---------------------|--|----------------|---|--|
| OBJETIVO: DISMINUCION DE RAYAS EN LA SUPERFICIE  |   |                     |  |                |   |  |
| ESTRATEGIA   | ACCIONES DE MEJORA  | RESPONSABLE         | BENEFICIOS   | FECHA DE LOGRO | INDICADOR   | META   |
| Revisar el cronograma de paradas programadas que elabora el departamento de mantenimiento a comienzo de año, hacer seguimiento y tomar acciones de mejora en caso de incumplimiento del mismo. | Solicitar al departamento de mantenimiento el cronograma de paradas y revisar. De acuerdo a las necesidades de mantenimiento de las maquinas e incluyendo todas dar el visto bueno. | Gerente de Precisa. | Las paradas podrán asegurar que a todas las máquinas se les hará mantenimiento predictivo y de esta manera las mismas mejorarán la productividad de la planta. | A un año       | # de paradas realizadas / # de paradas programadas. | 100% del cumplimiento del cronograma de paradas programadas. |
|  | A comienzo de cada mes revisar el cronograma las  |                     |  |                |   |  |

|  |  |   |  |           |   |   |
|--|--|---|--|-----------|---|---|
|  | <p>paradas que están programadas para ese mes y recordar al líder de planta y al depto. De mantenimiento las actividades.</p> <p>En caso de incumplimiento por parte del depto. De mantenimiento, informar no conformidad al gerente de mantenimiento.</p> |   |  |           |   |   |
| Sensibilización sobre uso, cuidado y conservación de maquinaria. | Programar y realizar capacitaciones a cada usuario de las máquinas de Precisa, en cuanto a uso, cuidado y  | Jefe de producción y departamento de mantenimiento. | Las máquinas en estado de aseo adecuado aseguran mejores resultados en cuando a especificaciones | Semestral | # personas de planta Precisa capacitadas / # personas de planta Precisa | Todo el personal de la planta que trabaje en máquinas debe asistir a las capacitaciones |

|   |  |   |   |  |   |  |
|---|--|---|---|--|---|--|
|   | conservación de las mismas.  |   | técnicas del producto.  |  |   |  |
| Entregar a cada ingresante el modulo de entrenamiento y supervisar su cumplimiento    | En el procedimiento de entrenamiento de nuevos trabajadores se debe supervisar el cumplimiento del modulo a cabalidad.             | Jefe de Desarrollo Humano                                     | De esta manera se asegura que los nuevos trabajadores de la planta están entrenados y con la educación requerida para el cargo. | Tiempo estipulado en el modulo de entrenamiento. | Evaluación del cronograma de entrenamiento.                             | Cumplimiento del cronograma de entrenamiento                     |
| Programar capacitaciones en el Sena en cuanto a actualización en técnicas de procesos | Solicitar al Sena abrir cursos de capacitación de operadores de procesos para actualizarlos en cuanto a técnicas y procedimientos. | Jefe de Desarrollo Humano y Gerente de Recursos Humanos       | El personal de producción de planta Precisa, cumplirá con los requisitos de nivel de educación.                                 | A un año   | # personas de planta Precisa capacitadas / # personas de planta Precisa | Todo el personal de la planta debe asistir a las capacitaciones. |
| Elaborar un plan de muestreo y registro de inspección del                             | De acuerdo al número de láminas por pedido que deban tomar del   | Jefe de planeación y programación, líder de materias primas y | Ahorro en tiempo de inspección y disminuye los errores en el  | Diariamente                                      | # laminas no conformes en la muestra / # laminas de la muestra.         | Inspeccionar el lote a través de la muestra, y no al 100%        |

|  |   |                                     |   |              |  |                        |
|--|---|-------------------------------------|---|--------------|--|------------------------|
| laminado de acuerdo al muestreo.   | almacén, se llevará a cabo un muestreo tipo doble para su inspección.   | ayudantes de materias primas.       | lote de láminas. De esta manera se asegura la calidad de la materia prima entregada a la planta.                                      |              | # laminas de la muestra / # laminas del lote |                        |
| Complementar el registro "Reporte de Máquina" para revisar la conformidad de MP al recibirla y durante el proceso. | Al registro Reporte de Máquina, adicionar información en cuanto a recepción de materia prima y conformidad de la misma. Se debe modificar información del sistema de gestión. | Gerente de Precisa y gente Técnico. | Controlar la calidad de la materia prima que se transforma durante el proceso productivo y su impacto en la conformidad del producto. | A un mes.    | Propuesta de Formato                         | Formato implementado   |
| Buscar un material de protección para el producto en proceso   | Cotizar con distintos proveedores un material que proteja y   | Gerente de Precisa                  | Las piezas en proceso serán protegidas del aire que arrastra polvillo, evitando   | A tres meses | Una propuesta cotizada.                      | Propuesta implementado |

|  |  |   |   |              |                 |   |
|--|--|---|---|--------------|-----------------|---|
| estibado.  | conservar las estibas que contienen el producto en proceso Precisa                               |   | rayas.  |              |                 |   |
| Utilizar los servicios especiales de la ARP para análisis de condiciones de trabajo y emitir su diagnóstico. | Solicitar al departamento de recursos humanos una evaluación de condición del puesto de trabajo. | Gerente de Precisa y Jefe de Salud Ocupacional. | Mejor desempeño y productividad de la mano de obra a través de calidad de temperatura en el ambiente. | A seis meses | Una diagnóstico | Propuesta e implementación de soluciones. |

## 6.2 PLAN DE ACCIÓN PARA LA DISMINUCION DE GOLPES EN EL TRANSPORTE

Se toma como segundo escenario para el diseño de acciones de mejora el Problema Golpes en el Transporte.

| PLAN DE ACCION  |  |   |   |                |  |  |
|---|--|---|---|----------------|--|--|
| OBJETIVO: DISMINUCION DE GOLPES EN EL TRANSPORTE  |  |   |   |                |  |  |
| ESTRATEGIA  | ACCIONES DE MEJORA   | RESPONSABLE   | BENEFICIOS  | FECHA DE LOGRO | INDICADOR  | META   |
| Capacitación en transporte de cargas (Producto Precisa) a operadores de procesos claves y montacarguista. | Solicitar al Sena cursos en transporte de cargas para un grupo seleccionado de operadores de las etapas más importantes del proceso productivo de Precisa. | Gerencia de Recursos Humanos y Gerencia de Precisa. | Disminución de accidentes en el transporte de producto en proceso o terminado de una etapa a otra o para el cargue. | A seis meses   | # personas capacitadas / # etapas claves del proceso | Al menos 1 persona por etapa debe estar capacitada en transporte de carga. |
| Sensibilización a ayudantes de empaque de producto terminado en ubicación de                              | Programar y realizar capacitación de ubicación de estibas de producto  | Jefe de producción y líder de planta.               | Las estibas con producto terminado estarán libres de ser golpeadas por personas o                                   | A seis meses   | # personas capacitadas / # etapas claves del proceso | Todas las personas de estas etapas deben capacitarse.                      |

|  |   |   |   |               |   |                         |
|--|---|---|---|---------------|---|-------------------------|
| paquetes.  | terminado a personal de etapas de revisión, empaque, carpintería y montacargas.   |   | montacargas   |               |   |                         |
| Capacitación de los operadores de la transportadora, en todos los destinos donde lleguen los paquetes Precisa. | Solicitar a las transportadoras utilizadas para despachar los pedidos, que capaciten en manipulación de paquetes Precisa a sus operadores en los principales destinos a donde son enviados los pedidos. | Gerente de Precisa                        | Mejora en la manipulación y transbordo de pieza Precisa, incrementando la satisfacción de los clientes que las reciben. | A seis meses  | Propuesta de capacitación                 | Capacitación realizada. |
| Diseñar sistema de monitoreo telefónico a  | De acuerdo a los despachos que se realizan diariamente,   | Gerente de Precisa y Servicio al Cliente. | Asegurar atributos de calidad del pedido que llega  | A tres meses. | Modelo de sistema de monitoreo propuesto. | Sistema implementado.   |

|   |  |                    |  |             |  |   |
|---|--|--------------------|--|-------------|--|---|
| clientes de Precisa en cada uno de sus despachos.       | Servicio al Cliente debe monitorear al cliente para ver la fecha y estado de llegada del producto.             |                    | al cliente de acuerdo a sus requerimientos, justo cuando los recibe.                                       |             |  |   |
| Hacer seguimiento a remisiones de despachos de Precisa. | A cada despacho efectuado, se debe hacer seguimiento con llamadas a los conductores y al cliente al recibirla. | Despachos Precisa. | Detectar la calidad de servicio con que las transportadoras contratadas por Precisa, entregan los pedidos. | Diariamente | # pedidos despachados en la semana monitoreados / # pedidos despachados en la semana | 100% de los pedidos despachados monitoreados. |

### 6.3 SEGUIMIENTO A LOS PLANES DE ACCIÓN

Con el fin de monitorear en que medida se llevan a cabo las acciones de mejora para cada uno de las estrategias concernientes a su respectivo objetivo, se propone el siguiente formato, el cual además permite conocer que personal se involucro en los logros y que tan efectivas se cumplieron las metas planteadas.

| <u>LAMITECH S.A.</u> | <b>SEGUIMIENTO AL PLAN DE ACCIÓN</b> |                 |                   |      | FECHA      |               |     |
|----------------------|--------------------------------------|-----------------|-------------------|------|------------|---------------|-----|
|                      |                                      |                 |                   |      | DD         | MM            | AAA |
| ACCIÓN               | RESPONSABLE                          | FECHA DEL LOGRO | FECHA DE REVISIÓN | META | RESULTADOS | OBSERVACIONES |     |
| 1                    |                                      |                 |                   |      |            |               |     |
| 2                    |                                      |                 |                   |      |            |               |     |
| 3                    |                                      |                 |                   |      |            |               |     |
| 4                    |                                      |                 |                   |      |            |               |     |
| 5                    |                                      |                 |                   |      |            |               |     |
| 6                    |                                      |                 |                   |      |            |               |     |
| 7                    |                                      |                 |                   |      |            |               |     |
| 8                    |                                      |                 |                   |      |            |               |     |

## 7. CONCLUSIONES

Después de haber elaborado el proyecto que se presento, se puede afirmar que el trabajo del día a día en las empresas, absorbe a sus empleados en la ejecución de tareas encaminadas a las actividades productivas. Este fenómeno impide que las partes que comprenden el todo de una empresa atiendan aspectos como la mejora continua, a pesar de que la necesidad de estas mejoras sea recordada constantemente por los clientes, cada vez que reportan una no conformidad en base a un producto que no cumple con las necesidades que ya han sido especificadas.

En la empresa que se eligió para hacer el proyecto aplicativo, Precisa, ocurre lo mismo, cada dependencia ya sea administrativa u operativa, se encarga de hacer lo correspondiente a sus actividades, con el fin de garantizar a las demás el resultado dentro de la cadena. Sin embargo el tema de las no conformidades de los clientes, reflejadas en las quejas y reclamos, solo se trata cuando deciden atender y reponer los daños que el cliente haya detectado, mas no toman acciones para evitar que esto suceda. Por tal razón se tomo este punto como partida para buscar soluciones que contribuyan a la disminución del problema.

Este problema dentro de Precisa ya estaba detectado desde que algunos de sus clientes se comenzaron a quejar porque los productos que les entregaban no cumplían a cabalidad con las necesidades que ellos requerían, es por esto que la descripción y objetivo del proyecto, y su ejecución fue llamativo y factible para las directivas de Precisa. La información que se logró recolectar para el desarrollo del proyecto, suministrada por varios departamentos de la empresa, fue oportuna y sirvió para responder a todos los objetivos que se plantearon en el anteproyecto, además su procesamiento dio pie para la formación de cada capítulo.

Se puede concluir que el constante aumento de los reclamos por parte de los clientes de Precisa, podría causar desde este momento a un futuro un impacto negativo en la empresa, ya que la percepción que el consumidor del producto que esta ofrece no esta satisfaciendo las necesidades del mercado, por lo tanto es necesario atacar la problemática para controlar los reclamos y con el tiempo

ir disminuyendo su ocurrencia, para alcanzar la meta que es 0 m2 en reposición por reclamos de tipo técnico y administrativo.

Teniendo en cuenta que cada objetivo planteado se alcanzó con eficacia, y que además se logró validar la hipótesis del diseño del plan de acción de mejora, es de esperar que en la implementación de este los resultados apunten a la disminución del problema lo que aumentaría la productividad de Planta Precisa, y la satisfacción de sus clientes.

## RECOMENDACIONES

De acuerdo a los puntos que se detectaron durante el avance del proyecto, es necesario que Precisa tenga en cuenta los aspectos que a continuación se recomiendan.

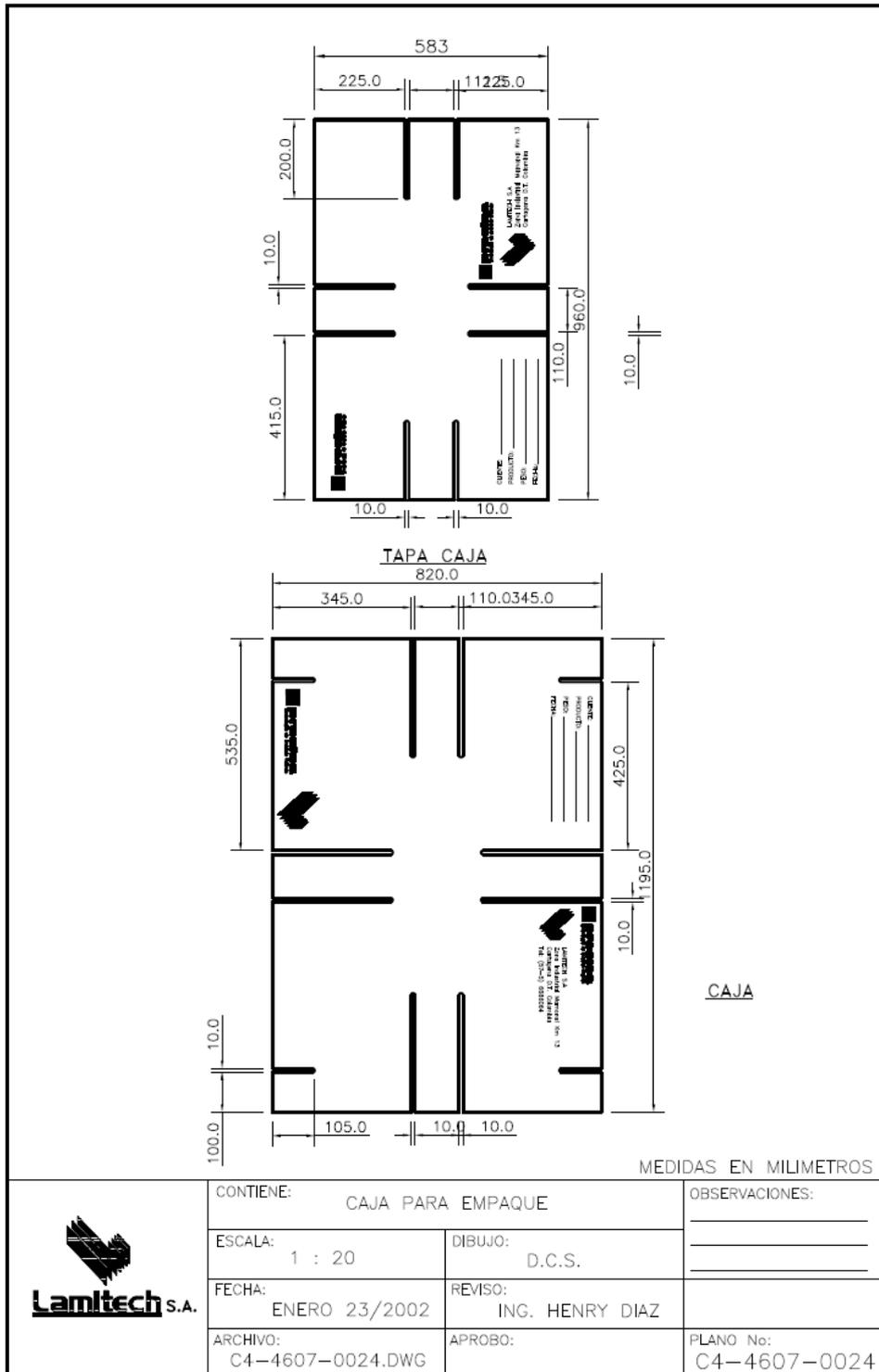
- Comprometer a la alta dirección y al personal de los demás departamentos que influyen en planta Precisa en el logro de los resultados de la producción, pero siempre teniendo en cuenta que lo que se entrega al final del proceso es un conjunto de características que van a satisfacer al cliente, por lo que debe reunirlos.
- Delegar autoridad para llevar a cabo las funciones que se proponen en el plan de acción a su área responsable, con el fin de cumplir su ejecución, puesto que por factores como el tiempo o falta de compromiso, es que esto no se puede llevar a cabo.
- En caso de que las acciones de mejora sean implementadas, es necesario que se les haga un seguimiento, para lo cual se propuso una matriz de seguimiento al plan de acción, donde uno de los aspectos mas importantes es registrar el cumplimiento de las metas, a través de la evaluación de los indicadores.
- Para la implementación de algunos planes es necesario solicitar ayuda con entes externos, tales como el SENA, la ARP que cubre a Lamitech S.A., ENTRO OTROS. Por lo tanto es muy importante que se exponga la problemática con el fin de lograr su apoyo.
- Dar cumplimiento a los acuerdos de los contratos que se hayan pactado con las transportadoras, en cuanto al seguro de los productos, ya que al hablar con el Gerente de Precisa, este aseguró que la calidad de las piezas, a pesar de estar cubiertas por la póliza, en muchos casos no son cobradas a la transportadora, y es necesario que el impacto que esto genera sobre los resultados de Precisa disminuya.
- Asegurar que Servicio al Cliente realice el servicio postventa a sus clientes, de manera que estos sientan que aun en la etapa final del proceso son tenidos en cuenta y de esta manera fidelizarlos con la empresa y sus productos.

## BIBLIOGRAFÍA

- KUME, Hitoshi. Herramientas Estadísticas Básicas para el Mejoramiento de la Calidad. Editorial Norma. 1992.
- GUTIERREZ, Mario. Administrar para la Calidad. Segunda edición. Limusa Editores. México. 1995.
- DEMING, W. Edwards. Calidad, productividad y competitividad, La salida de la crisis. Editorial Diaz de Santos. Madrid.
- [http://www.geocities.com/perfilgerencial/MEJORA\\_CONTINUA.html](http://www.geocities.com/perfilgerencial/MEJORA_CONTINUA.html)
- [admon.8m.com/html/glosario.htm](http://admon.8m.com/html/glosario.htm)
- [http://www.agenda.gov.co/Documents/Files/componente\\_1/Tema\\_e.pdf](http://www.agenda.gov.co/Documents/Files/componente_1/Tema_e.pdf)
- [http://www.siame.gov.co/siame/documentos/Guias\\_Ambientales/Mecanismo%20de%20evaluaci%C3%B3n%20de%20guias/Plan%20accion%20mecanismo%20evaluacion%20guias.pdf](http://www.siame.gov.co/siame/documentos/Guias_Ambientales/Mecanismo%20de%20evaluaci%C3%B3n%20de%20guias/Plan%20accion%20mecanismo%20evaluacion%20guias.pdf)
- <http://www.ejournal.unam.mx/rca/201/RCA20103.pdf>
- [http://biblioteca.udea.edu.co/PDF/sgc/plan\\_accion\\_2006.pdf](http://biblioteca.udea.edu.co/PDF/sgc/plan_accion_2006.pdf)
- Documentos del sistema integrado de gestión. Planes de Calidad. Lamitech S.A. Precisa
- Documentos del sistema integrado de gestión. Registro de trabajos diarios ejecutados. Lamitech S.A. Departamento de Mantenimiento. 2006 y 2007.
- Documentos del sistema integrado de gestión. Módulos de Entrenamiento. Lamitech S.A. Departamento de Recursos Humanos.
- Documentos del sistema integrado de gestión. Procedimiento de Selección de Personal. Lamitech S.A. Departamento de Recursos Humanos.
- INTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Tesis y otros trabajos de Grado. Bogotá. 2004.

## ANEXOS

### Anexo 1. Caja de Cartón Diseño Precisa



Anexo 2. Estiba Diseño Precisa

