

UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA

INGENIERÍA INDUSTRIAL

DISMINUCIÓN DEL DESPERDICIO POR
LÁMINA DE VIDRIO EN LA EMPRESA
GRUPO ALBO UBICADA EN GRECIA EN EL
TERCER CUATRIMESTRE DEL 2018

PROYECTO DE GRADUACIÓN PARA
OPTAR POR EL BACHILLERATO EN
INGENIERÍA INDUSTRIAL

ESTUDIANTE:

NATHALY PAOLA HERNÁNDEZ ALFARO

TUTOR:

ING. JOHAN CASTRO VÁSQUEZ

GRECIA, 2018

DECLARACIÓN JURADA

Yo Nathaly Hernández Alfaro, mayor de edad, portador de la cédula de identidad número 2- 769- 006, egresado de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Hispanoamericana, hago constar por medio de este acto y debidamente apercibido y entendido de las penas y consecuencias con las que se castiga en el Código Penal el delito de perjuicio, ante quienes se contribuyen en el Tribunal Examinador de mi trabajo de tesis para optar por el título de Bachillerato, juro solemnemente que mi trabajo de investigación titulado: DISMINUCIÓN EL DESPERDICIO POR LÁMINA DE VIDRIO EN LA EMPRESA GRUPO ALBO UBICADA EN GRECIA EN EL TERCER CUATRIMESTRE DEL 2018, es una obra original que ha respetado todo lo preceptuado por las Leyes Penales, así como la Ley de Derecho de Autor y Derecho Conexos número 6683 del 14 de octubre de 1982 y sus reformas, publicada en la Gaceta número 226 del 25 de noviembre de 1982; incluyendo el numeral 70 de dicha ley que advierte; artículo 70. Es permitido citar a un autor, transcribiendo los pasajes pertinentes siempre que éstos no sean tantos y seguidos, que puedan considerarse como una producción simulada y sustancial, que redunde en perjuicio del autor de la obra original. Asimismo, quedo advertido que la Universidad se reserva el derecho de protocolizar este documento ante Notario Público. En fe de lo anterior, firmo en la ciudad de San José, a los 20 días del mes de Noviembre del año dos mil dieciocho

NHA 2-769-006.

Firma del estudiante

Cédula

CARTA DE TUTOR

San José, 21 de noviembre de 2018

Destinatario
Carrera
Universidad Hispanoamericana

Estimado señor:

La estudiante NATHALY PAOLA HERNÁNDEZ ALFARO, cédula de identidad número 2-0769-0006, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado DISMINUCIÓN EL DESPERDICIO POR LÁMINA DE VIDRIO EN LA EMPRESA GRUPO ALBO UBICADA EN GRECIA EN EL TERCER CUATRIMESTRE DEL 2018, el cual ha elaborado para optar por el grado académico de bachillerato. En mi calidad de tutor, he verificado que se han hecho las correcciones indicadas durante el proceso de tutoría y he evaluado los aspectos relativos a la elaboración del problema, objetivos, justificación; antecedentes, marco teórico, marco metodológico, tabulación, análisis de datos; conclusiones y recomendaciones.

De los resultados obtenidos por el postulante, se obtiene la siguiente calificación:

a)	ORIGINAL DEL TEMA	10%	9%
b)	CUMPLIMIENTO DE ENTREGA DE AVANCES	20%	20%
c)	COHERENCIA ENTRE LOS OBJETIVOS, LOS INSTRUMENTOS APLICADOS Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACION	30%	28%
d)	RELEVANCIA DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20%	19%
e)	CALIDAD, DETALLE DEL MARCO TEORICO	20%	20%
	TOTAL		96%

En virtud de la calificación obtenida, se avala el traslado al proceso de lectura.

Atentamente,



Johan Castro Vasquez
Cédula identidad N 1 1228 0842

CARTA DEL LECTOR

Heredia, 8 de febrero del 2019.

Señores

Registro

Universidad Hispanoamericana

Estimados señores:

El estudiante NATHALY PAOLA HERNÁNDEZ ALFARO, cédula de identidad 207690006, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado: DISMINUCIÓN EL DESPERDICIO POR LÁMINA DE VIDRIO EN LA EMPRESA GRUPO ALBO UBICADA EN GRECIA EN EL TERCER CUATRIMESTRE DEL 2018, el cual ha elaborado para optar por el grado de Bachillerato.

He revisado y he hecho las observaciones relativas al contenido analizado, particularmente, lo relativo a la coherencia entre el marco teórico y el análisis de datos; la consistencia de los datos recopilados y la coherencia entre estos y las conclusiones; asimismo, la aplicabilidad y originalidad de las recomendaciones, en términos de aporte de la investigación. He verificado que se han hecho las modificaciones correspondientes a las observaciones indicadas.

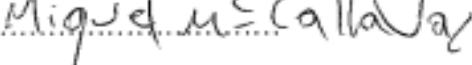
Por consiguiente, este trabajo cuenta con mi aval para ser presentado en la defensa pública posterior a la revisión del Filólogo establecida.

Atentamente,

Nombre del profesor Miguel Mc Calla Vaz.

Cédula 701370195.

Carné del Colegio IPI-27600.

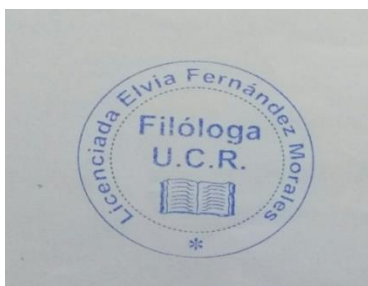
Firma 

CARTA DE LA FILÓLOGA CONSTANCIA DE REVISIÓN FILOLÓGICA

La suscrita, Licenciada en Filología Española ELVIA FERNÁNDEZ MORALES, hace constar que efectuó la revisión filológica del documento denominado, **DISMINUCIÓN DEL DESPERDICIO POR LÁMINA DE VIDRIO EN LA EMPRESA GRUPO ALBO UBICADA EN GRECIA EN EL TERCER CUATRIMESTRE DEL 2018**. Este consiste en un PROYECTO DE GRADUACIÓN PARA OPTAR POR EL BACHILLERATO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL, DE LA UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA (UH). La postulante es NATHALY PAOLA HERNÁNDEZ ALFARO.

Al respecto, indica que luego de efectuadas las correcciones necesarias, dicho documento se encuentra listo para su presentación y disertación, pues se ajusta a las normas gramaticales y ortográficas establecidas por la Ortografía RAE (2010) y a la modalidad de discurso, correspondiente a su especialidad.

Dado en San Ramón, Alajuela, Costa Rica, el catorce de marzo de dos mil diecinueve, a solicitud de la persona interesada y para los efectos administrativos pertinentes.



A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Elvia Fernández Morales".

Licda. Elvia Fernández Morales

DEDICATORIA

A mi abuelita, Marita Zamora Quesada, que desde el cielo sé que me está cuidando, siempre seguí su consejo de no darme por vencida hasta lograr ser profesional.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por haberme permitido concluir este proceso, por darme las fuerzas, salud y voluntad para no desistir.

A mi padre por darme la oportunidad y el privilegio de superarme, por confiar en mí y mi capacidad, sé que en su juventud siendo estudiante pasó por muchas dificultades y sacrificios.

Agradezco a mis abuelos paternos por recibirme en su casa, madrugar y trasnochar conmigo, por apoyarme y motivarme siempre.

A mi madre por estar pendiente de mi proceso y por recordarme siempre el privilegio que representa el estudio.

ÍNDICE

DECLARACIÓN JURADA.....	ii
CARTA DE TUTOR.....	iii
CARTA DEL LECTOR	iv
CARTA DE LA FILÓLOGA.....	v
DEDICATORIA.....	vi
AGRADECIMIENTOS	vii
ÍNDICE.....	viii
RESUMEN EJECUTIVO	xii
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO	2
1.2 IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA	4
1.3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	8
1.4 OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	12
1.5 ALCANCES Y LIMITACIONES.....	13
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	15
2.1 MARCO CONCEPTUAL GENERAL RELATIVO A LA CARRERA	16
2.2 MARCO CONCEPTUAL ATINENTE A LA GESTIÓN DEL PROYECTO..	32
2.3 MARCO CONCEPTUAL REFERENTE AL IMPACTO DEL PROYECTO .	36
2.4 ANTECEDENTES DE PROYECTOS O EXPERIENCIAS SEMEJANTES	40
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO.....	44
3.1 METODOLOGÍA PARA LA DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	45
3.2 METODOLOGÍA PARA LA MEDICIÓN Y RESPALDO CUALITATIVO DE PROYECTO.....	48

3.3	METODOLOGÍA PARA LA PROPUESTA DE MEJORA, CONSTRUCCIÓN O PUESTA EN PRÁCTICA DE UN NUEVO PROCESO, PRODUCTO O SERVICIO	51
3.4	METODOLOGÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO	54
3.5	METODOLOGÍA PARA LA VERIFICACIÓN, ASEGURAMIENTO, CONTROL Y SEGUIMIENTO DE RESULTADOS	56
CAPÍTULO IV: LÍNEA BASE Y ANÁLISIS DE CAUSAS		87
4.1	Mapa conceptual Capitulo IV	87
4.2	Proceso de corte	88
4.3	Principales problemas	93
4.4	Técnica de los 5 Porqués	103
4.5	Diagrama de Ishikawa	106
4.6	Conclusiones del capítulo IV	115
CAPÍTULO V: DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN		116
4	Propuestas de mejora	117
5.2	Análisis económico de la empresa	126
5.3	Implementación del proyecto	130
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		133
6	Conclusiones	88
6.2	Recomendaciones	90
BIBLIOGRAFÍA		93
ANEXOS		97
Anexo#1		97
Anexo#2		105
Anexo#3		110
Anexo#4		113
Anexo#5		124
Anexo#6		131

Anexo#7.....	136
Anexo#8.....	140
Anexo #9.....	145
Anexo #10.....	146
Anexo# 11.....	147
Anexo# 12.....	148
Anexo# 13.....	149

Índice de Tablas

Tabla 1: Etapa Definir.....	45
Tabla 2: Etapa Medir	48
Tabla 3: Etapa Analizar	51
Tabla 4: Etapa Implementar.....	54
Tabla 5: Etapa Control	56
Tabla 6: Tabla de datos de desperdicio del proceso de corte.....	94
Tabla 7: Frecuencia de ocurrencia	111
Tabla 8: Resumen propuestas de mejora.....	117
Tabla 9: Investigación de equipos	125
Tabla 10. Tiempo de recuperación.....	127
Tabla 11: Determinación del costo de las propuestas.....	129
Tabla 12: Diagrama de GANTT	131

Índice de Figuras

Figura 1: Organigrama de la empresa	4
Figura 2: Encargado de corte en Grupo Albo	5
Figura 3: Gerente de Grupo Albo	6
Figura 4: Diagrama de Ishikawa.....	18
Figura 5: FODA: matriz o análisis FODA.....	20
Figura 6: Diagrama de Pareto.....	22
Figura 7: Diagrama de flujo de proceso	24
Figura 8 Manual de procedimiento	26
Figura 9: Diagrama de GANTT	27
Figura 10: Los ocho desperdicios	37
Figura 12: Diagrama de operaciones del proceso de corte.....	91
Figura 13: Diagrama de Pareto: Desperdicio semana 2 del mes de agosto, 2018	101
Figura 14: Esquema de los 5 porqués	103
Figura 15: Diagrama de Ishikawa: Desperdicio	106
Figura 15: Diagrama de Pareto: Determinación de causas mayores.....	112
Figura 16: Diagrama de afinidad de las causas.....	113

RESUMEN EJECUTIVO

El presente proyecto de graduación se desarrollado durante el segundo cuatrimestre del año 2018 en la empresa dedicada a la venta de vidrios a medida y fabricación de acabados, ubicada en Grecia, Alajuela, llamada Grupo Albo; específicamente en el área de corte donde existe un alto porcentaje de desperdicio del vidrio, el cual representa un 17% y genera una pérdida económica semanal de 735000 colones.

Se utilizó la metodología DMAIC, para tener una guía en cada etapa que avanzaba el proyecto. Una vez definidas las causas principales que ocasionan y provocan el desperdicio dentro de la compañía, por medio de la aplicación de distintas herramientas ingenieriles, se pudo medir el impacto negativo que generaban.

Por medio del análisis se indagó sobre las posibles propuestas para contrarrestar las causas, y mejorar la situación actual de la empresa, una vez realizado el análisis, en la etapa de implementación se decidieron las reales y aplicables, respaldadas por un análisis económico. Cada propuesta está diseñada para atacar las causas de la manera más certera posible.

Se brindan herramientas a la empresa que pueden seguir aplicando y mejorando continuamente, para mantener un bagaje como compañía en términos de control y registro de sus actividades.

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El presente proyecto se desarrollará en la empresa Grupo Albo, ubicada en la ciudad de Grecia perteneciente a Alajuela, Costa Rica, la cual se encarga de proporcionar gran variedad de vidrios a medida, así como enmarcados en aluminio y accesorios diversos.

La empresa se destaca por la buena atención al cliente y la calidad de los productos brindados, los cuales son primordiales para sobresalir de la competencia, pero existen otros puntos importantes que toda empresa debe mantener bajo control como lo son los procesos y los desperdicios que estos pueden generar, por lo tanto la disminución de estos últimos van a ser el punto principal en estudio a lo largo de la tesina.

En el primer capítulo se explicará de manera introductoria el proyecto, se brindará información acerca de la empresa, acerca de su historia y progreso en el mercado, además de su estructura organizativa y sus funciones, luego se explica el problema que aqueja a la empresa, además de incluir los objetivos, los alcances y sus limitaciones.

En el segundo capítulo se estudia el marco teórico en el cual se buscan referencias y experiencias similares con el fin de fundamentar el proyecto, así como determinar el impacto de este a corto y largo plazo.

En el tercer capítulo se establece la metodología que se desarrollará en el trabajo, la cual debe abarcar el problema, la parte de medición y cualitativa del proyecto, así como para la propuesta de mejora, la implementación y la parte de control y seguimiento.

El cuarto capítulo consta del diagnóstico en el trabajo, en el cual las variables medir y analizar adquiere el papel principal, los aspectos a incluir se establecerán al momento de efectuarlo al conocer las necesidades de la investigación.

En el quinto capítulo se realiza el diseño e implementación de la solución o soluciones encontradas, esta parte del proyecto se puede considerar como la más importante ya que es en la que se mitiga o disminuye el problema que una vez aquejó a la empresa.

1.2 IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA

La organización se encuentra conformada en su nivel más alto por el dueño, que corresponde a la gerencia, seguida por once colaboradores más que se dividen en dos secciones, la parte administrativa la cual cuenta con dos personas encargadas una de crédito y cobro y la otra de ventas, posteriormente la parte operativa conformada por nueve miembros, para un total de once personas.

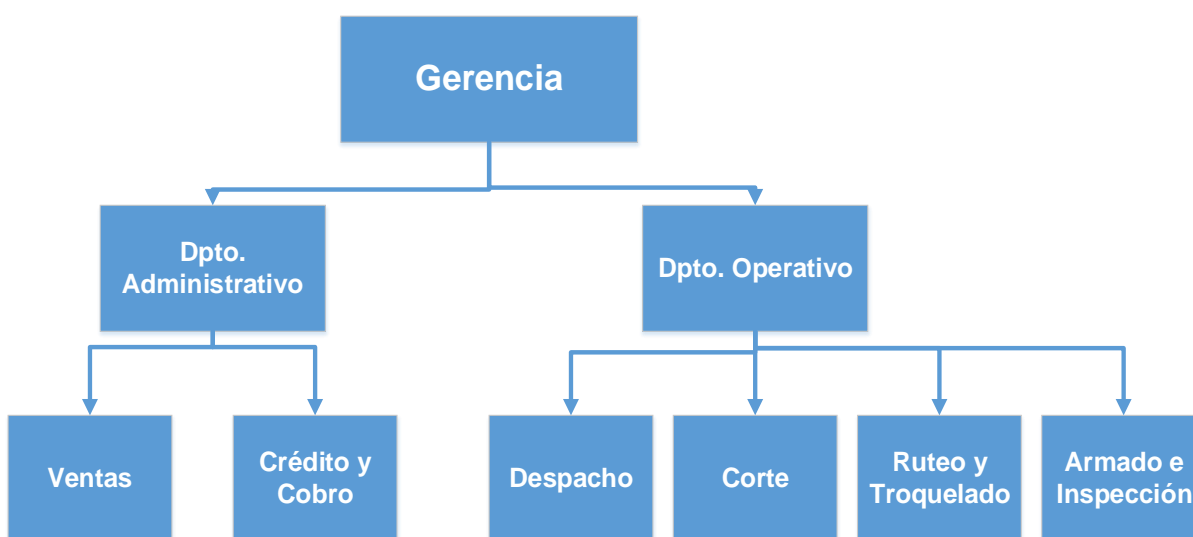


Figura 1: Organigrama de la empresa
Fuente. Elaboración propia

El proceso general que recibe el vidrio para lograr ser cortado inicia con el recibimiento de este por parte de proveedores nacionales tales como EXTRALUM y Alumicentro los cuales dejan la materia prima, el vidrio, afuera de la empresa y es ingresada por parte de los colaboradores de Grupo Alabo hacia la bodega y se almacena, la mayoría de las láminas poseen un tamaño de 3,30 metros de ancho por 2,44 metros de alto, luego se pasa la lámina al área de corte junto con las medidas al

encargado de realizar el corte, se efectúa y se coloca en un lugar para entregar al cliente ya sea el tipo prefabricado, que es el que se envía a otro proceso para colocar la estructura y elaborar ventanas, urnas, espejos, entre otros, o el vidrio en sí cuando el cliente ya tiene la estructura.



Figura 2: Encargado de corte en Grupo Albo
Fuente. Imagen tomada de la página vidriosalbo.com

1.2.1 Antecedentes

Vidrios Albo LDA fue fundada gracias al esfuerzo y dedicación de los señores Inyerman Bolaños y Minor Alfaro en el año 1993. Inicialmente solo se dedicaban a la instalación de ventanas y puertas lo cual fue un nicho de mercado estable por algunos años, hasta que el crecimiento de la empresa y la satisfacción de la demanda no fue lo esperado.

En el año 2003 los fundadores decidieron vender el 50% de las acciones al actual dueño Daniel Vargas, el cual con una visión nueva y fresca, realizó cambios a nivel administrativo y cambió el nombre de Vidrios Albo a Grupo Albo. En el año

2006, el señor Vargas decide ampliar los productos ofrecidos al público debido a la ausencia en el mercado costarricense de acabados finos de gran calidad, incluyó diferentes tipos de vidrio en tonalidades tales como claro, transparente, bronce, gris, verde, azul y en distintos estilos como escarchado, samblasteadado y satinado o “lechoso”, además de ofrecer el aluminio para distintos acabados como rejillas o lamas en diferentes tonalidades: natural bronce negro blanco madera e inox y accesorios diversos como tornillos, empaques, llavines, silicones, entre otros.



Figura 3: Gerente de Grupo Albo
Fuente: Imagen tomada de la página vidriosalbo.com

Cabe mencionar que desarrolló lazos a nivel internacional con la empresa colombiana Compañía Internacional Aragón, (C.I. Aragón), es el proveedor principal de aluminio, al cual se le compra cada tres meses un contenedor valorado aproximadamente en treinta millones de colones, con impuestos pagados, esto para mantener el nivel de calidad y estructura en Costa Rica.

Actualmente, la respuesta de los clientes es muy positiva con respecto a la competencia por el servicio honesto, de calidad, profesional y con garantía total; como parte del proceso de mejora continua, Grupo Albo se mantiene activo a través de distintos medios sociales como página de internet y Facebook garantizando un medio de comunicación de fácil acceso y oportuna.

1.3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

En este apartado del documento se delimita algo fundamental para la investigación y es la definición del problema. Al respecto, Render, Stair y Michael (2006) afirman que: “Es la fase más importante, la más difícil. Es esencial ir más allá de los síntomas e identificar las causas verdaderas” (p.3). Lo anterior señala que no se debe dejar llevar por síntomas que aparentan ser la causa y buscar más a fondo la raíz o raíces que están ocasionando el problema.

El vidrio, al ser un material tan susceptible a quebrarse o dañarse, debe ser tratado con sumo cuidado a través de las etapas correspondientes al proceso de elaboración y manipulación como, por ejemplo: el recibimiento del vidrio, los transportes dentro de la empresa, la calidad del corte, despacho, entre otros, lo mencionado anteriormente determina el éxito del aprovechamiento de cada lámina o la necesidad de utilizar otra nueva.

En el proceso de cortado se utiliza una chispa , este es el nombre técnico de la herramienta, en forma de lápiz, la cual se encarga de marcar una línea en el vidrio, del corte por realizar, es utilizada manualmente y consta de seis pequeños discos dentro de él; para efectuar cada corte, se debe lubricar el vidrio con diésel y así evitar salirse de la línea marcada, la falta de lubricación o el usar un disco gastado provoca que al trazar la línea con la chispa se salga, ello genera que el vidrio se rompa y en la mayoría de veces quede inservible, lo anterior se puede representar como negligencia y vacío en la responsabilidad de los empleados.

La situación actual se considera un problema por la gran cantidad de vidrio que queda inutilizable. En la Empresa Grupo Albo no existen registros o documentos que demuestren los valores actuales de desperdicio; sin embargo, el gerente plantea que “actualmente las cifras de desperdicio por lámina de vidrio se encuentran por encima del 30%”. Vargas (2018). Este indicador se confirmará o corregirá en el diagnóstico.

Lo anterior implica un perjuicio económico para empresa debido a que cada lámina usada fuera del presupuesto del proyecto establecido con el cliente corre por cuenta de la empresa, la organización es la mayor afectada a nivel económico por lo cual la ganancia planteada inicialmente no será la reflejada al finalizar.

La compañía Grupo Albo se ha mantenido estable en el mercado costarricense a lo largo de los últimos 15 años, lo cual es admirable, pero la continua demanda de clientes cada vez más exigentes y la competencia de empresas, cada vez más actualizadas las cuales cuidan sus procesos y procedimientos para garantizar clientes felices e ingresos mayores, representan una amenaza notable, ello puede generar que esta quede en el olvido o cierre sus operaciones si no logra superarse.

En el siguiente párrafo se establece un ejemplo de cómo se trata el tema de desperdicio en la empresa Kimberly-Clark Corporation:

El problema es que la empresa como parte de Kimberly-Clark Corporation se ve en la obligación de desarrollar proyectos de mejora continua, que permitan la reducción de los desperdicios del proceso de fabricación de papel higiénico y así buscar acercarse al nivel establecido por la filial que es modelo a seguir (Remache, 2017, p.4).

La cita anterior tomada de un proyecto referente a desperdicios resalta la importancia para la empresa de cumplir estándares y acercarse a un nivel deseado para formar parte de una exclusividad, y así mantenerse al margen de la competencia.

Por lo que Grupo Albo, a lo largo de este proyecto, espera agilizar los procesos y procedimientos al generar confianza en el público, es decir proporcionar un servicio de calidad, reducir costos de reproceso al minimizar desperdicio y mejorar las técnicas con métodos más eficientes.

1.3.1 Justificación

La implementación de este proyecto pretende reducir el impacto que genera o provoca la ausencia de un buen manejo de la materia prima en las operaciones relacionadas con esta, así como el desperdicio arraigado, los constantes reprocesos de colocación de medidas, corte, transportes dentro de la empresa, retrasos en pedidos, entre otros; la empresa no es la única beneficiada, al verse incluidos los

clientes, ya no será necesario que el encargado del proyecto llame y ofrezca disculpas sobre atrasos en el pedido.

Además, se busca incentivar un cambio de comportamiento por parte de los trabajadores al efectuar sus labores diarias de manera más concienciada y profesional, logrando un proceso más fluido, efectivo y productivo.

Se puede intuir que dicho proyecto será de utilidad para Grupo Albo al abarcar la parte interna de la empresa, al beneficiar sus ingresos y la parte externa al incluir los empleados y clientes, y es socialmente responsable por sus acciones.

1.4 OBJETIVOS DEL PROYECTO

1.4.1 Objetivo general del proyecto.

Disminuir el desperdicio por lámina de vidrio, mejorando las técnicas y métodos aplicados para el aumento de los ingresos por proyecto logrado.

1.4.2 Objetivos específicos.

Identificar la situación actual de la empresa, al describir los síntomas presentados.

Analizar los síntomas con el fin de localizar las causas principales y el impacto proporcionado a la empresa.

Evaluar las técnicas y métodos aplicados actualmente con el fin de localizar posibles puntos de mejora.

Realizar y evaluar propuestas que sean factibles para la empresa para reducir el porcentaje de desperdicio.

Calcular por medio de un análisis costo beneficio la rentabilidad de las propuestas descritas en el proyecto.

Establecer un plan de implementación que incluya las propuestas de mejora planteadas.

1.5 ALCANCES Y LIMITACIONES

1.5.1 Alcances.

Dentro de los principales alcances se pueden mencionar los siguientes:

- La implementación del proyecto comprende todos los procesos, transportes y movimientos, en los que se presente algún tipo de desperdicio del vidrio, dentro de la empresa.
- El proyecto al incluir el proceso de corte, el cual se encuentra el área de producción que contiene diversas actividades posteriores al corte, en esta misma área, se ven favorecidas colateralmente al agilizar dicho proceso.
- La empresa en estudio Grupo Albo es de carácter privada y se ubica en Grecia, además, los beneficiados del proyecto son la empresa, sus empleados y los clientes.

1.5.2 Limitaciones

Dentro de las principales limitaciones encontradas se pueden mencionar las siguientes:

- Es precisa la presencia del gerente de la empresa para realizar recorridos dentro del área de producción y bodega.
- Falta de concienciación por parte de los empleados al realizar las labores, por lo que al no poseer conocimientos necesarios, no cuentan con la experiencia, y capacitación adecuada para realizar el trabajo de la manera más efectiva.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 MARCO CONCEPTUAL GENERAL RELATIVO A LA CARRERA

La ingeniería siempre ha estado presente en la vida de las personas, desde el inicio de la humanidad se han buscado maneras más innovadoras al realizar actividades tan simples como la caza, buscando métodos más factibles y eficaces. Stincer (2012) afirma: “Es la disciplina con la cual se puede mejorar todo el sistema y el entorno en el que vivimos” (p 12). Lo anterior refleja que la ingeniería es aplicar todos los conocimientos y experiencias adquiridas a lo largo de la vida con el fin de lograr un bien común, para la humanidad.

Siendo la ingeniería un medio para lograr un estilo de vida más accesible, se derivan distintas ramas que también buscan mejorar y facilitar las labores diarias, entre ellas la ingeniería industrial. “La ingeniería industrial puede entonces definirse como la rama que controla los procesos productivos; con el fin de optimizar los recursos para hacer el método eficiente, mediante la mejora continua” (Arias, 2016, p 9).

De acuerdo con la cita anterior, se puede definir que la presente rama busca utilizar de la manera más eficientemente posible a los procesos, materiales y personas. Lo anterior se puede lograr por medio de la aplicación de distintas herramientas de ingeniería industrial.

Estas fueron creadas con el objetivo de facilitar la ejecución de las tareas, en ingeniería industrial existen diversas herramientas que permiten diagnosticar la

situación actual con el fin de obtener un panorama claro y conciso. De acuerdo con los siguientes autores Freivalds & Niebel (2014) “El ingeniero de métodos utiliza las herramientas apropiadas para realizar un mejor trabajo en menos tiempo” (p.17). Es decir evitar reprocesos, retrabajos, tiempos muertos o demoras, para obtener un trabajo de calidad en un menor tiempo.

A lo largo del presente proyecto se utilizarán las siguientes herramientas y conceptos obtenidos a través de la carrera de ingeniería industrial, con el fin de aplicarlos para obtener un diagnóstico oportuno y real.

2.1.1 Diagrama Ishikawa

El diagrama de Ishikawa es también conocido como diagrama de pescado por su forma en espina de pez y también como causa-efecto, está constituido por seis “M”, las cuales son las espinas y corresponden a: medio ambiente, método, materiales, mano de obra, máquinas y medición.

El método consiste en definir la ocurrencia de un elemento o problema no deseable, esto es, el efecto, como la “cabeza del pescado” y, después, identificar los factores que contribuyen a su conformación, esto es, las causas, como las “espinas del pescado” unidas a la columna vertebral del pescado.
(Freivalds & Niebel, 2014, p.19)

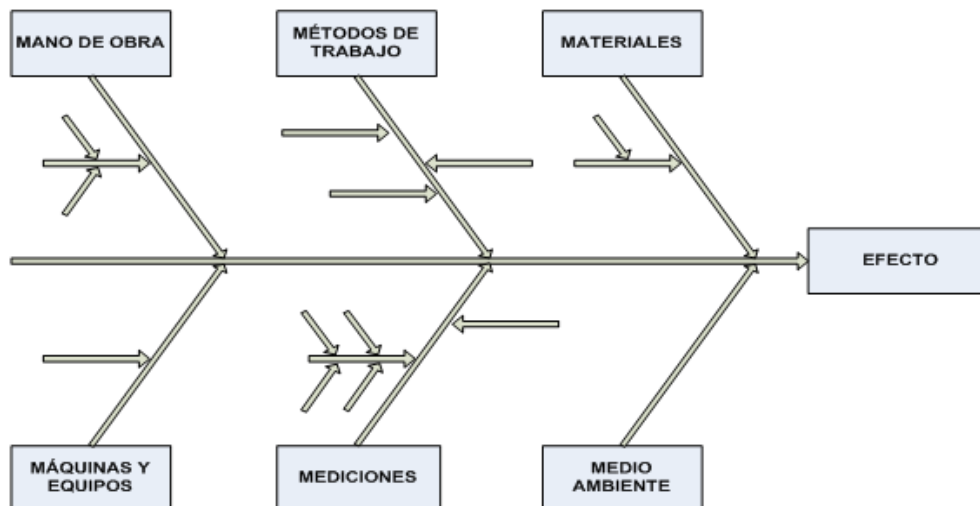


Figura 4: Diagrama de Ishikawa

Fuente: Iván Coronel, disponible en www.monografias.com

De acuerdo con los autores anteriores, se explica la manera de elaborar un diagrama de pescado aislando el efecto encontrado o problema al lado derecho; posteriormente se procede a identificar y enumerar las posibles causas que se encuentran en las seis ramas que pertenecen a cada espina.

Galgano (1995) afirma: “El diagrama causa efecto es así la representación gráfica de todas las posibles causas de un fenómeno” (p.99). Es decir todas aquellas variables que puedan estar provocando que un efecto no deseado se presente, el diagrama puede elaborarse para cualquier tipo de problema desde el mal funcionamiento de una máquina o herramienta, hasta la disminución de ingreso de una compañía.

2.1.2 Lluvia de ideas

La técnica de lluvia de ideas es muy utilizada cuando se desea encontrar puntos clave de una determinada situación, comúnmente se realiza de manera grupal con el fin de obtener distintos puntos de vista y opiniones.

De acuerdo con Gutiérrez (2010). “Es una forma de pensamiento creativo encaminada a que todos los miembros de un grupo participen libremente y aporten ideas sobre un determinado tema o problema” (p.198). En concordancia con Gutiérrez, la lluvia de ideas o tormenta de ideas es la manera en que todos los presentes participen de manera activa y creativa, se obtiene así un panorama general sobre la opinión de las personas involucradas.

Se recomienda tener claro y definido el tema a tratar con el objetivo de encontrar las causas o variables que aquejan en dicho momento, además de anotar cada una de las observaciones efectuadas por los participantes, sin discriminación alguna. Una vez la lista completa se procede a identificar y elegir las causas principales entre todos los integrantes, discutiendo de manera asertiva sobre estas.

2.1.3 Análisis FODA

El análisis FODA es una matriz que consiste en identificar aspectos tanto positivos como negativos de la empresa, permite visualizar la situación actual de la compañía en términos de fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades. Borello (1994) propone “Una de las aplicaciones del análisis FODA es la de determinar los factores

que pueden favorecer (Fortalezas y Oportunidades) u obstaculizar (Debilidades y Amenazas) el logro de los objetivos establecidos con anterioridad para la empresa”.

Según el autor anterior el análisis FODA no solo permite determinar la situación actual, además permite comparar las metas planteadas en el pasado y su cumplimiento en el presente, así se puede saber qué tan lejos se ha llegado y cuánto falta por cumplir.

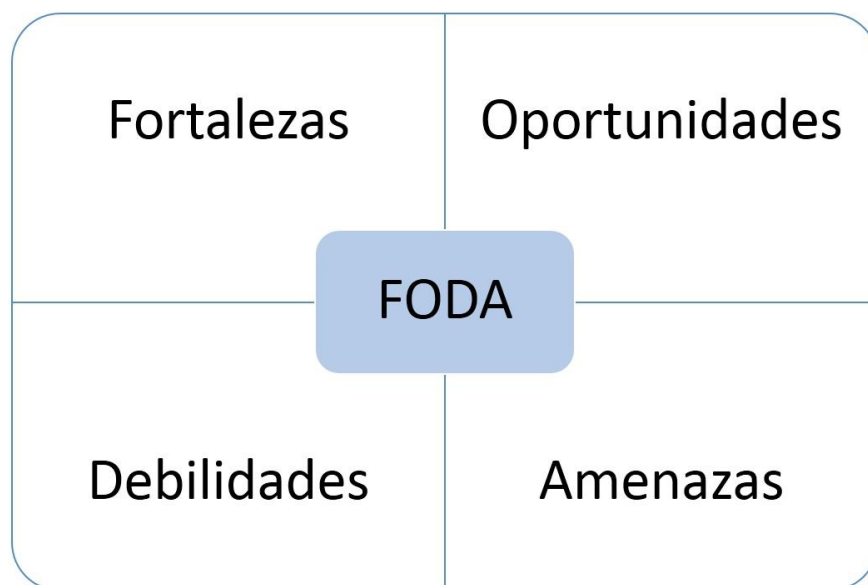


Figura 5: FODA: matriz o análisis FODA

Fuente: Riquelme Leiva, Matías, recuperado de www.analisisfoda.com

Como se puede observar en la imagen anterior las fortalezas y debilidades se encuentran al lado izquierdo, estas impactan a la empresa a nivel interno, mientras que al lado derecho se encuentran las oportunidades y amenazas las cuales son a nivel externo.

2.1.4 Diagrama de Pareto.

El diagrama de Pareto es una herramienta que permite localizar las causas más importantes, es decir aquellas que están generando el o los problemas arraigados. Arnolleteo (2010) define: “Es un método gráfico para determinar cuáles son los problemas más importantes de una determinada situación” (p.63). Al ser un método gráfico debe de estar justificado cuantitativamente y es por eso que cada causa posee un valor o peso, los cuales son asignados en el diagrama de Ishikawa.

La viabilidad y utilidad general del diagrama está respaldada por el llamado principio de Pareto, conocido como “Ley 80-20” o “ Pocos vitales, muchos triviales”, en el cual se reconoce que pocos elementos (20%) generan la mayor parte del efecto (80%), y el resto de los elementos propician muy poco del efecto total (Gutiérrez & Salazar, 2013, p.136).

Lo anterior explica la “Ley 20-80” la cual consiste en que tan solo el 20% de las causas localizadas como potenciales, representan el 80% de la problemática existente, este punto se establece cuando las líneas del porcentaje acumulado y la de (80-20) se cruzan. Es decir que si se logra atacar esas causas el 80% de los problemas se disminuirían, quedando posteriormente causas menores por tratar.

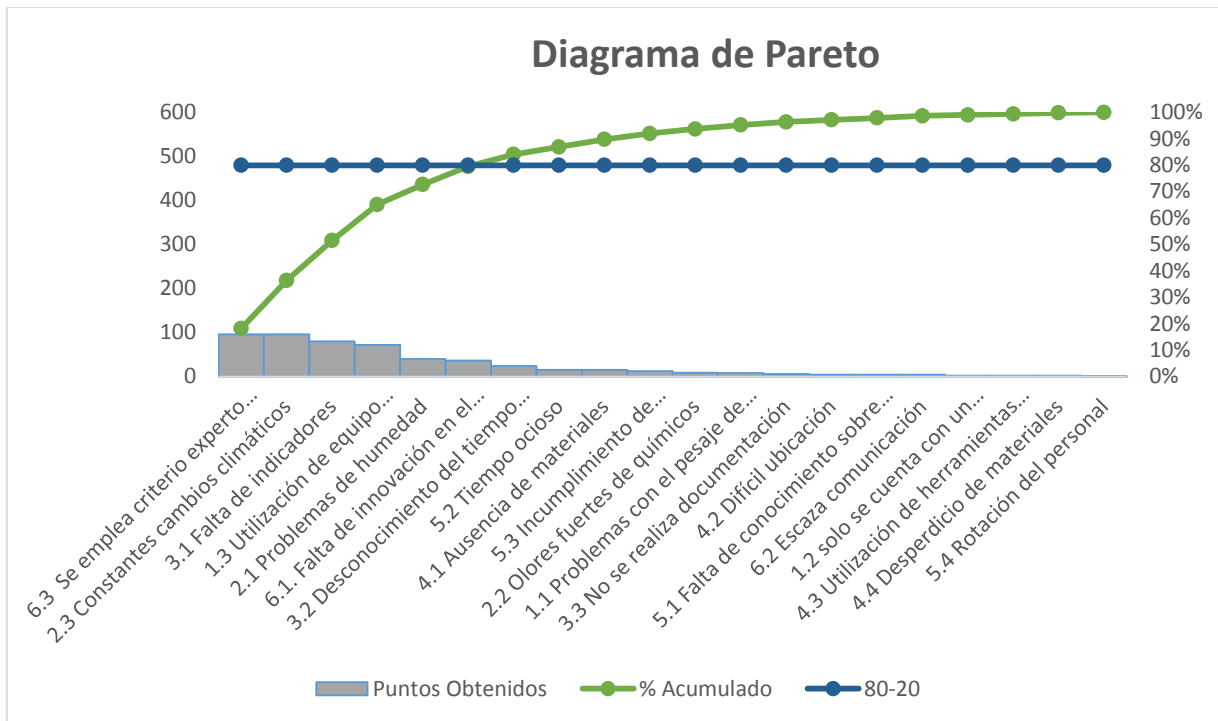


Figura 6: Diagrama de Pareto
Fuente: Elaboración propia

El Pareto anterior muestra que efectivamente el punto donde se cruzan las líneas se define las causas más importantes, en este caso abarcan desde la causa 6.3, hasta la 6.1, viéndose envueltas seis causas potenciales por resolver.

2.1.5 Estudio de métodos.

El estudio de métodos permite evaluar a los actuales utilizados en la empresa con el objetivo de identificar aquellos que se puedan mejorar y adaptar a las operaciones, procesos y personas correctas.

Para desarrollar un método adecuado se debe conocer el o los procesos a profundidad para maximizar la eficiencia y beneficios del mismo, así como las habilidades, experiencia y capacidad de cada trabajador. Freivalds & Niebel (2014) comentan: “La ingeniería de métodos incluye el diseño, la creación y la selección de los mejores métodos de fabricación, procesos, herramientas, equipos, y habilidades para manufacturar un producto con base en las especificaciones desarrolladas por el área de ingeniería del producto” (p.2).

Como se puede observar, para la ingeniería de métodos cada elemento incluido dentro de cada proceso desde el diseño y concepción de este hasta las herramientas y equipos, deben cumplir las especificaciones del producto.

2.1.6 Diagrama de flujo de proceso.

El diagrama de procesos permite apreciar más a fondo la estructura de un proceso y todas las actividades que este incluye. Para Publicaciones Vértice (2004) “La función de un diagrama de proceso es ayudar a comprender la secuencia de actividades a través de la cual se mueve todo el proceso” (p. 153).

Para comprender más completamente un diagrama de flujo de proceso es pertinente conocer su simbología y significado. Dentro de los símbolos principales se encuentran: operación, transporte, almacenamiento, retrasos o demoras e inspección, además se puede realizar una operación junto con una inspección, cada uno de los símbolos se conecta con el siguiente por medio de líneas.

SIMBOLO	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
	OPERACIÓN	Indica las principales fases del proceso Agrega, modifica, montaje, etc.
	INSPECCIÓN	Verifica la calidad y cantidad. En general no agrega valor.
	TRANSPORTE	Indica el movimiento de materiales. Traslado de un lugar a otro.
	ESPERA	Indica demora entre dos operaciones o abandono momentaneo.
	ALMACENAMIENTO	Indica depósito de un objeto bajo vigilancia en un almacén
	COMBINADA	Indica varias actividades simultáneas

Figura 7: Diagrama de flujo de proceso
Fuente: disponible en ingenieriayeducacion.wordpress.com

Con respecto a la imagen anterior, se puede tener un panorama más claro de la simbología y definición de cada una de las actividades, por medio de la descripción. De acuerdo con Salgado (2017) “El diagrama de flujo lo que permite es modelar el proceso para una correcta gestión del proceso, además que hay procesos muy complejos y con la representación de un diagrama se simplifica la interpretación de cada sistema” (p.42).

Se puede entender que por más complejo que sea un proceso, independientemente de su área de enfoque o su naturaleza, la buena utilización de un diagrama de este tipo, permite simplificarlo y comprenderlo de una manera correcta.

2.1.7 Manuales de procedimiento

Los manuales de procedimiento son una herramienta o material de apoyo para guiar y orientar a la persona que está realizando cierta operación o actividad. Son comúnmente utilizados en operaciones de tipo repetitivo.

En concordancia con Organización Internacional para la Estandarización [ISO] (9001: 2015) “un procedimiento es una forma específica para llevar a cabo una actividad o un proceso”. De acuerdo con la definición anterior, se puede entender que el procedimiento permite detallar o desglosar cierta actividad, indicando cómo realizarla específicamente.

A continuación se puede observar un claro ejemplo de un manual de procedimiento donde se incluyen tanto la numeración de las actividades o pasos, así como la o las personas responsables, la actividad en sí y por último los materiales o documentos requeridos:



ALTA DE BIENES MUEBLES

Paso No.	Responsable	Actividad	Nombre y Clave del Documento de Trabajo
1	Jefe del Departamento de Recursos Materiales y Servicios	Recibe Pedidos y/o Contratos debidamente autorizados y los turna a la encargada de la Oficina de Adquisiciones para su registro y distribución	Pedido y/o Contrato
2	Subdelegado Administrativo de la Corett	Recibe autorización para la compra de bienes muebles conforme a su programa de adquisiciones, finca pedidos conforme a la normatividad y entrega original al Proveedor	Pedido y/o Contrato
3	Encargado de la Oficina de Adquisiciones	Recibe, registra y turna Pedido y/o contrato de bienes Instrumentales: el original al proveedor y copias a los encargados de la Oficina de Proveduría y al encargado de la Oficina de Inventarios.	Pedido y/o Contrato
4	Encargado de la Oficina de Proveduría	Recibe copias del pedido y/o contrato, en su caso, elabora tarjeta de control de existencias y archiva ambos documentos en espera de su ingreso.	Pedido y/o Contrato y Tarjeta de Control de Existencias
5	Encargado de la Oficina de Inventarios	Recibe copia del pedido y/o Contrato, registra en la base de datos cada bien que ingresará, asignándole número de inventario y elabora etiqueta.	Pedido y/o Contrato, etiqueta
6	Encargado de la Oficina de Proveduría y Subdelegados Administrativos de la Corett	Recibe: los bienes muebles al Proveedor y el original de factura (en los casos de los bienes que cuentan con No. de Serie, solicita factura por cada uno) y el original del Pedido y/o Contrato; coteja que los bienes coincidan con lo que ampara la factura y el Pedido y/o contrato:	Factura y pedido o contrato
7	Encargado de la Oficina de Proveduría y Subdelegados Administrativos de la Corett	Se pregunta: ¿Coinciden los bienes recibidos con lo relacionado en la factura y pedido y/o contrato? Sí, Ir al Paso 9 No, Ir al paso No. 8	Factura y pedido o contrato
8	Encargado de la Oficina de Proveduría y Subdelegados Administrativos de la Corett	Informa al encargado de la Oficina de Adquisiciones para su reclamo y regresa los documentos y los bienes al proveedor para su corrección	Factura y pedido o contrato
9	Encargado de la Oficina de Proveduría y Subdelegados Administrativos de la Corett	Firma el original y copias de la factura que ampara el bien y devuelve los originales de la factura y pedido al Proveedor, para su trámite de pago.	Factura
10	Encargado de la Oficina de Proveduría y Subdelegados Administrativos de la Corett	Turna copias de la factura y espera Instrucciones para su distribución, en su caso, los Subdelegados Administrativos distribuye los bienes, informa y envía copia de la factura, ambos al Jefe del Departamento de Recursos Materiales.	Factura
11	Jefe del Departamento de Recursos Materiales y Servicios	Recibe copias de las facturas, de Oficinas Centrales solicita programa de distribución a su Jefe Inmediato Superior y envía copias de las facturas para sus registros	Factura

Figura 8 Manual de procedimiento
Fuente: disponible en SEDESOL.com

2.1.8 Diagrama de GANTT.

El diagrama de GANTT es comúnmente utilizado cuando se quiere proyectar en un periodo o plazo de tiempo, cualquier tipo de plan, ya sea la planeación de un proyecto o la implementación de mejoras, es muy útil y visualmente de fácil comprensión.

Por lo general incluye las pautas o aspiraciones a cumplir, los responsables de dichas pautas, así como las fechas en que se desea cumplir o llevar a cabo los puntos.

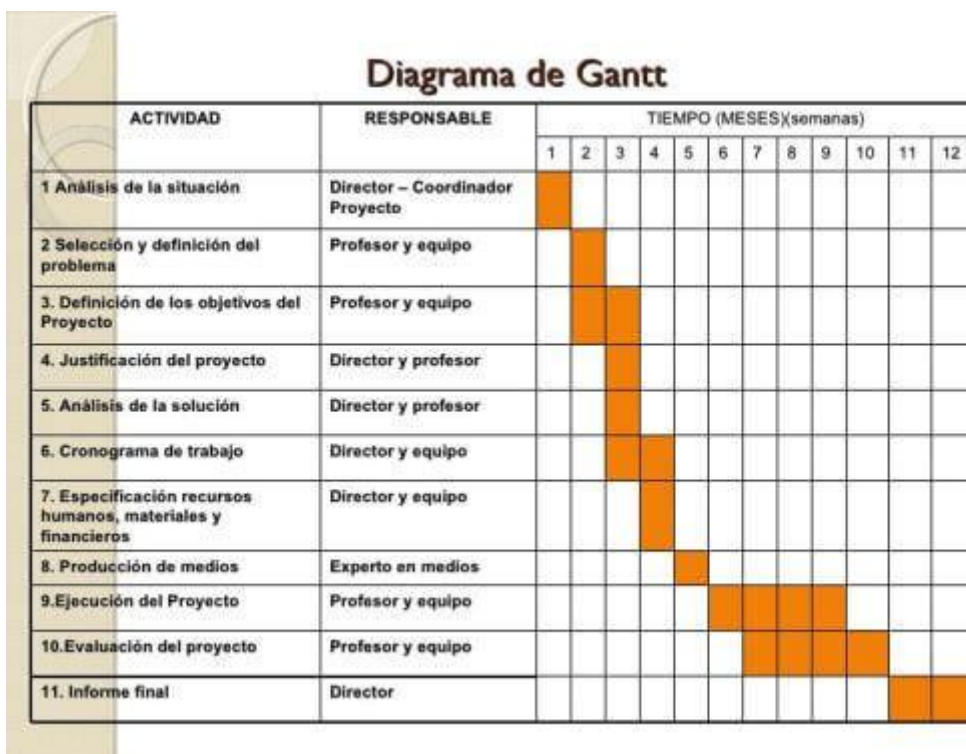


Figura 9: Diagrama de GANTT

Fuente: disponible en tugimnasiacerebral.com

Como se puede observar, cada actividad tiene asociado un cuadrado de color naranja que representa su cumplimiento en el periodo de tiempo estipulado, por lo que la línea visual es clara y comprensible para cualquier lector.

2.1.9 Manual de Inducción

Los manuales de inducción son utilizados en las empresas para las personas que son nuevas, les muestra sus funciones, deberes y derechos dentro de la organización. De acuerdo con Werther (2000) “La inducción o bienvenida, consiste en diseñar e implementar el proceso de integrar al personal de nuevo ingreso a la empresa”.

Es de suma importancia hacerle saber a los empleados no solo la información relacionada con su puesto, sino en el manual encontrar información relacionada con la empresa, como lo son los valores, misión, visión, historia de la organización y las funciones de los demás compañeros de trabajo.

2.1.10 Capacitaciones

Las capacitaciones son un método actual utilizado popularmente como herramienta para enseñar e instruir a los empleados en ciertas labores o puestos con la finalidad de que lo efectúen de la manera más eficientemente. De acuerdo con la Real Academia Española [RAE] capacitación es “hacer a alguien apto, habilitarlo para algo”. Esto quiere decir lograr que la persona tenga las habilidades y destrezas suficientes para cual sea la tarea.

Como cualquier estrategia para el mejoramiento del rendimiento y productividad de los colaboradores en la empresa, debe observarse como una inversión y no un gasto, Carmona (2010) afirma:

Si la visión de la capacitación se centra como una inversión que permitirá desarrollar al empleado y a la empresa misma, el resultado obtenido puede ser más sustancial y favorable, siempre y cuando se cubran realmente las necesidades de capacitación (p22).

No obstante, si se observa como un gasto, no se dará el aprovechamiento total de capacitación, por esto las capacitaciones deben abarcar todos los temas que se desean incluir, de manera objetiva y clara.

2.1.11 Análisis económico

Por medio del análisis económico, se puede determinar la rentabilidad del proyecto, es decir, si todas las medidas implementadas o sugeridas para contrarrestar el o los problemas, logra mitigar estos problemas y disminuir en términos económicos los gastos que ocasionaban o aumentar los ingresos en un periodo de tiempo razonable y oportuno.

Siguiendo con la idea Amat (2018) aporta “es un conjunto de técnicas utilizadas para diagnosticar la situación y perspectivas de la empresa con el fin de poder tomar decisiones adecuadas”. (p.7). Es decir que la función principal del análisis económico

es la toma de decisiones, de acuerdo con la viabilidad del proyecto con respecto a las necesidades de la compañía se decide aplicarlo y llevarlo a cabo o no.

2.1.12 Técnica de los 5 Por que

El esquema de los 5 por qué es una técnica muy utilizada cuando existen gran cantidad de causas y no hay caridad suficiente para localizar la o las causas raíz que originan el problema. Tal como Verdoy (2006) aporta “es un método que nos permite identificar la causa raíz y poder así, encontrar soluciones”. (p.218). Es recomendable realizarla en grupo y así obtener distintos puntos de vista que logren un análisis más amplio y profundo.

La técnica consiste en preguntarse cinco veces seguidas por qué, para obtener cuatro respuestas que a su vez llegaran al problema principal. El objetivo es identificar y atacar la causa raíz y no malgastar tiempo y recursos en otras causas menores.

2.1.13 Diagrama de Afinidad

El diagrama de afinidad busca crear un orden lógico alrededor de un tema en específico, es decir pretende agrupar ideas u opiniones que se encuentran desorganizadas. Barrio (1997) opina “es una herramienta muy útil cuando se dispone de una gran cantidad de información proveniente de fuentes diferentes. Por ejemplo,

necesidades, expectativas o exigencias de clientes tomadas de reclamaciones, problemas en garantías, encuestas de opinión, problemas de fiabilidad, etc.”.(p.9).

Al clasificar esta lluvia de ideas impares o provenientes de fuentes distintas, se organizan en torno a un punto en específico y permite tener una idea clara y concisa sobre el problema en cuestión, haciendo más fácil su diagnóstico y posterior punto de mejora.

2.2 MARCO CONCEPTUAL ATINENTE A LA GESTIÓN DEL PROYECTO

2.2.1 Metodología DMAIC

De acuerdo con la afinidad del proyecto se utilizará la metodología DMAIC que se encuentra constituida por cinco fases o etapas, las cuales en concordancia con sus siglas significan: Definir, Medir, Analizar, Mejora y Controlar. “Esta metodología debe ser utilizada en toda organización para atacar proyectos de mejora o para solucionar problemas dentro de la organización” (Gonzales & Gonzales, 2003, p.4).

Con respecto a los autores anteriores esta metodología puede ser usada en proyectos de mejora o con problemas en la organización, debido a que sus etapas tienen funciones diferentes las cuales al finalizar permite llevar un control y seguimiento de lo implementado. A continuación las etapas del ciclo DMAIC.

Definir: en esta fase se lleva a cabo la definición de los objetivos, se detalla el proceso y sus partes, se define el problema, entre otros. “Es la primera etapa de esta metodología DMAIC, el objetivo de esta fase es dar a conocer, entender, delimitar, así como mostrar el objeto de estudio y justificación del proyecto” (Salgado, 2017, p.40).

Lo anterior resalta la importancia de tener claro la problemática u oportunidades de mejora con el fin de atacar la problemática real, además de

conocer las limitaciones del proyecto que puedan obstaculizar o afectar el resultado del proyecto.

Medir: al medir un proceso se puede controlar posteriormente. Casal (2017) aporta: “Permite medir la capacidad de rendimiento del proceso frente a las necesidades existentes. Aquí se recopila la información para el posterior análisis” (p.45).

En esta parte se da la obtención de la información cuantitativa, es decir se miden tiempos, capacidades, indicadores, entre otros, para que en la fase tres se pueda analizar datos reales y certeros y así obtener resultados oportunos. Rojas (2016) resalta:

Por lo cual en esta etapa se realiza el trabajo de campo, en el que se hace la recolección de datos de todas aquellas variables que fueron previamente establecidas, y con las cuales se espera justificar y evidenciar la carencia o necesidad de la mejora (p.11).

Con respecto a la cita anterior en esta etapa se pretende justificar numéricamente lo que se definió con anterioridad en la primera fase, con el fin de demostrar la existencia de los problemas, es decir que los valores obtenidos en este paso expresen la necesidad de una solución.

Analizar: esta parte pertenece a todo el análisis correspondiente a las mediciones efectuadas en la sección anterior, medir, por lo que se utilizan herramientas ingenieriles tales como el análisis de Pareto, y análisis estadístico. “La meta de esta fase es identificar las causas del problema, entender cómo es que estas generan el problema y confirmar las causas con datos” (Valverde, 2013, p.14).

Como se denota anteriormente, al analizar, se definen las causas raíz del problema, aquellas que están ocasionando las pérdidas económicas, retrasos, *scrap*, reprocesos, entre otros.

Mejora: en la mejora se proponen alternativas para contrarrestar o minimizar las causas raíz o problemas identificados y analizados en la etapa tres. “Se deben plantear diferentes alternativas de solución. Una vez implementadas las soluciones se deben evaluar si fueron las idóneas” (Romero, 2016, p.19). De acuerdo con lo anterior, se deben implementar las soluciones y valorar la efectividad de las mismas, para así asegurar que fueron las adecuadas para atacar los problemas y cumplir el objetivo del trabajo, es decir mejorar la situación diagnosticada.

Controlar: en la última etapa se lleva a cabo lo que es implementar controles que garanticen el cumplimiento y seguimiento de las mejoras realizadas, con el fin de

asegurarse que la institución se comprometa y monitorice los cambios, así al presentarse una anomalía poder actuar oportunamente.

2.3 MARCO CONCEPTUAL REFERENTE AL IMPACTO DEL PROYECTO

En esta sección se define el impacto que el proyecto puede generar sobre la empresa; se realizará el cálculo de desperdicio, ya que es un indicador adecuado para el enfoque del mismo. Salgado (2017) afirma que los indicadores: “Permiten medir cambios en condiciones o situaciones a través del tiempo, además facilitan observar de cerca los resultados de iniciativas o acciones” (p.32).

Los indicadores logran mantener un control a lo largo del tiempo, ya que advierten e indican cuando un dato no se encuentra dentro de los valores permitidos o establecidos como aceptables.

2.3.1 Desecho

A corto y mediano plazo se utilizará el indicador de porcentaje de desperdicio para medir el impacto del proyecto, esto se puede realizar cotidianamente dentro de la empresa, y permite registrar los niveles de desperdicio diaria y semanalmente.

El desecho también conocido como desperdicio o muda, se puede representar como todo el material, ya sea materia prima o utillaje, que no se utilizó apropiadamente. De acuerdo con Valverde (2013): “Desperdicio es todo aquello sobre el mínimo requerido, de personas, tiempo, equipo, material, partes y espacio, que no agregan valor al producto.” (p.17).

Valor es todo aquello por lo que el cliente está dispuesto a pagar, por lo que al no agregar valor al producto la empresa estará perdiendo clientes y ventas. Existen ocho mudas o desperdicios principales los cuales son:



Figura 10: Los ocho desperdicios
Fuente: Gregorio Méndez, disponible en <http://prevenblog.com>

El porcentaje de desperdicio se calcula con la siguiente fórmula:

Porcentaje de desperdicio = (Cantidad de desperdicio / Cantidad de unidades fabricadas) * 100.

Donde las unidades de desperdicio equivalen a las unidades reportadas por la empresa como desperdicio y las unidades fabricadas son las unidades producidas, el

presente cálculo se puede obtener diariamente, semanalmente o mensualmente, dependiendo del grado de control que se desea tener.

2.4 ANTECEDENTES DE PROYECTOS O EXPERIENCIAS

SEMEJANTES

En esta sección se mencionan opiniones, soluciones o conclusiones a las que han llegado otros autores que han planteado problemas relacionados con el tema en estudio, el desperdicio. En cuanto a desperdicio existe mucho que se ha logrado por medio de distintas investigaciones, proyectos, libros, entre otros, y esto permite el acceso a información como guía y apoyo para la creación de nuevos documentos.

De acuerdo con la tesis realizada por el estudiante Pizarro (2017) el presente por medio de su tesis concluye:

La gran importancia de medir los procesos pues de dicha medición se logran detectar desperdicios o mudas que por la rutina diaria dejan de percibirse convirtiéndose en resultados normales de los procesos, siendo por el contrario enemigos silencios que conforme paso el tiempo llegan a generar pérdidas económicas importantes en uso de los recursos, pérdida de clientes y hasta pérdida de credibilidad en el mercado exponiendo de manera riesgosa la imagen de la compañía lo cual es invaluable (p. 87).

La conclusión anterior resalta la importancia de las mediciones, debido a que un proceso al no estar monitoreado ni controlado, no detecta posibles causas de desperdicio dentro de la empresa, por lo que asume como una situación normal, lo

cual es a fin con el proyecto en curso por el motivo de que el desperdicio está provocando pérdidas económicas.

Otro aporte importante fue propuesto por Meza (2011) al decir que: “Es evidente que cuando se consume mayor cantidad de material en algún proceso se están destinando esfuerzos innecesarios al transporte, preparación, colocación o limpieza sin agregarle ningún valor adicional al producto final” (p.79). En congruencia con Meza el desperdicio provocado por cualquier proceso perjudica directa o indirectamente los procesos o actividades aledañas a este, lo cual se constituye en un aporte de beneficio para esta investigación al instar la determinación del impacto, posiblemente negativo, que genera en otras actividades. Por su parte Espinoza (2016) aportó:

Se determinó que la metodología DMAIC en este tipo de proyectos, ayuda a la toma de decisiones en la mejora del proceso a analizar. Entonces se concluye que, al minimizar la variabilidad se aumenta la capacidad real del mismo y por ende se reduce el desperdicio originado por dicha variabilidad. (p.124)

De acuerdo con el aporte anterior se puede decir que al disminuir la variabilidad, también se disminuye el desperdicio generado por este, por lo que todo proceso en congruencia con el aporte de Pizarro debe de estar controlado y así poder obtener datos certeros y reales. En algunas ocasiones esta variabilidad no se

logra disminuir del todo por la naturaleza de la operación y la maquinaria que se esté utilizando. Por su parte los estudiantes Mondragón & Samán (2016) aportan:

Los valores del desperdicio real obtenidos para los materiales en cuestión pueden ser usados por la empresa para tener en cuenta la variación que existe entre lo que están presupuestando y lo que van a realizar, de manera que estas pérdidas se mitiguen y no afecten las ganancias en el proyecto. Por lo que se está dejando un registro de lecciones aprendidas para proyectos posteriores. (p.98)

Con lo citado anteriormente se puede determinar que al registrar la cantidad del desperdicio en la empresa se puede determinar si las ganancias obtenidas fueron las proyectadas al inicio de cada proyecto, por lo tanto si estas no se ven reflejadas de la manera en que se esperaba se puede corroborar si fue por el desperdicio u otra causa. Además, Valverde (2013) mencionó:

El factor humano dentro del proceso es muy importante; sin embargo, en procesos de manufactura, donde la participación de la máquina en el proceso de producción abarca el mayor porcentaje, debe tenerse un buen sistema de mantenimiento, preventivo, para tener procesos más estables y de alta calidad (p.152).

El aporte anterior muestra la importancia de mantener un sistema en el cual todas las herramientas utilizadas dentro del proceso de producción, reciban un mantenimiento, calibración, o *set up* apropiado, ya que cuando los equipos no se encuentran en un estado óptimo para su uso, son propicios a generar daños en el material, lo cual puede servir de guía para este proyecto ya que se desconoce el estado de actual de las herramientas del proceso de corte.

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

3.1 METODOLOGÍA PARA LA DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

En esta sección se explicará el modo de utilización de las herramientas ingenieriles mencionadas en el capítulo dos dentro de la empresa Vidrios Albo, así como otras herramientas afines al desenvolvimiento del proyecto, que logren identificar las causas raíz del problema que están aquejando a la empresa. El presente cuadro corresponde a la etapa de definir.

Tabla 1: Etapa Definir

Etapa	Objetivo	Herramientas	Responsables en la elaboración de las herramientas.
Definir	Identificar las causas principales que ocasionan los problemas dentro de Vidrios Albo.	Lluvia de ideas. Análisis FODA. Diagrama Ishikawa. Diagrama de Pareto. Diagrama de Flujo de Proceso. 5 por qué Diagrama de afinidad	Estudiante Nathaly Hernández. Gerente de Vidrios Albo. Operarios de Vidrios Albo.

Fuente: Elaboración propia (julio 2018).

Para la definición del problema en Vidrios Albo lo primero que se realizará será coordinar una visita a la planta con el dueño de la empresa, Daniel Vargas, en la cual se tomará nota en detalle sobre los datos que sean pertinentes sobre el proceso en estudio, cortado.

Posteriormente a la visita de la planta, se establecerá una reunión con la gerencia y con el personal de producción que se encuentre relacionado con el proceso de corte de vidrio, para identificar problemas mediante una lluvia de ideas, 5 porqués y diagrama de afinidad en la cual todos puedan ser partícipes y aportar información útil y oportuna.

A partir de la lluvia de ideas se van a identificar los problemas más frecuentes por medio de un FODA en el cual se definirán las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas de la empresa. Una vez elaborada la matriz en conjunto con los operarios, se revisará solo con gerencia para que esta pueda ayudar a decidir cuáles son los factores que permitirán definir el grado de importancia y de afectación de los problemas localizados.

Una vez identificados los problemas con más afectación en conjunto con gerencia, se definirán aquellos con mayor importancia por medio de un indicador como lo es el Diagrama de Pareto, definiéndolo por medio de la ocurrencia que presenten y así localizar las causas que generan el 80% de los problemas dentro de la empresa.

Definidos los problemas en el Diagrama de Pareto, por medio de un Diagrama de Ishikawa se buscará la causa raíz de los problemas identificados en el área del 80-20, y así conociendo la raíz de los problemas, poder atacar con una solución adecuada.

Además se diagramará por medio del Diagrama de flujo de Proceso la secuencia de actividades que involucra el proceso de corte de vidrio, con la idea de tener claro cada operación, transporte, espera, entre otros, y así identificar aquellas actividades que no estén agregando valor al proceso.

3.2 METODOLOGÍA PARA LA MEDICIÓN Y RESPALDO CUALITATIVO DE PROYECTO

La presente sección corresponde al manejo y procesamiento de los datos obtenidos en el proceso de medición de la investigación del proyecto, además se explicará de dónde se van a obtener los datos, cómo se procesarán y en qué lugar se guardarán. El siguiente cuadro resume la etapa que corresponde a medir.

Tabla 2: Etapa Medir

Etapa	Objetivo	Herramientas	Responsables en la elaboración de las herramientas
Medir	Medir y determinar el desempeño actual del proceso.	Indicador de desperdicio. Visitas de campo.	Estudiante Nathaly Hernández.

Fuente: Elaboración propia (julio 2018).

Los datos representan la evidencia cuantitativa de un proyecto, por lo que el manejo adecuado de estos representa el éxito, en la metodología utilizada, DMAIC, la fase medir permite enriquecer a este con valores.

El presente proyecto estará respaldado cualitativamente por diferentes fuentes de información, como lo son:

Fuentes primarias: a lo largo de este proceso se podrán establecer reuniones y entrevistas coordinadas con la gerencia de la empresa, así como visitas de campo a la misma para observar en tiempo real la evolución del proyecto, además se podrán efectuar análisis de datos, propios de la empresa, al tener acceso a bases de datos digital, datos archivados en papel, sí estos existiesen, así como ordenes de producción disponibles. Cabe señalar el uso de tesis como respaldo teórico para el capítulo dos como fuente primaria.

Fuentes secundarias: como fuentes de segunda mano se utilizan libros capaces de aportar valor al proyecto del cual se obtuvieron conceptos, datos, fórmulas, entre otros, así como resúmenes de otras universidades en el campo de la ingeniería industrial.

Fuentes terciarias: como fuentes terciarias se consultan artículos revistas electrónicas y foros que puedan aportar material sobre el desperdicio y el manejo de este, así como diferentes temas de interés en el proyecto.

Se medirán todos aquellos elementos que se consideren de carácter valioso para el proyecto, los cuales corresponden a variables, indicadores y demás que puedan aportar material para el posterior análisis del problema.

La forma en que se procesarán los datos obtenidos por medio de las fuentes primarias, secundarias y terciarias, será por consiguiente, los valores cualitativos se analizarán al aplicar las distintas herramientas como lo son el diagrama de Pareto, porcentajes de desperdicio, entre otros. De tal manera que estas herramientas permitan obtener un análisis verdadero y real de los datos obtenidos.

Se utilizará Excel para procesar los datos obtenidos y transformarlos en gráficos, diagramas, o cualquier forma que exprese un resultado de estos valores, así como la herramienta Visio que permite la elaboración de diagramas como lo es el diagrama del flujo de proceso o el mapeo de procesos.

Toda la información recopilada, ya sea por medio de la empresa, tesis, libros, otras empresas, etc., se guardará adecuadamente. Los datos numéricos obtenidos digitalmente se mantendrán en una hoja de Excel debido a la facilidad de su manejo y edición, por su parte lo correspondiente a información no cuantitativa se ubicará en archivos de Word, mientras que la información que se obtuvo y se consultó por medios electrónicos queda registrada según la referencia bibliográfica. Todos los tipos de archivos mencionados anteriormente se guardarán en una llave maya exclusiva para el proyecto.

3.3 METODOLOGÍA PARA LA PROPUESTA DE MEJORA, CONSTRUCCIÓN O PUESTA EN PRÁCTICA DE UN NUEVO PROCESO, PRODUCTO O SERVICIO

En la presente sección se establecerán propuestas que permitan minimizar y mitigar las causas, así como las herramientas que permitan lograr dicho propósito. En el siguiente cuadro se puede resumir lo que posteriormente se explicará.

Tabla 3: Etapa analizar

Etapa	Objetivo	Herramientas	Responsables en la elaboración de las herramientas
Analizar	Realizar un análisis de las posibles propuestas para contrarrestar las causas principales.	Análisis profundo de bibliografía, proyectos y diferentes medios. Criterio experto Análisis del mercado. <i>Benchmarking</i> Estudio de métodos	Estudiante Nathaly Hernández. Gerente de Vidrios Albo.

Fuente: Elaboración propia (julio 2018).

El primer paso en esta etapa será reunirse con la jefatura con el objetivo de hacer una detallada revisión bibliográfica, por medio de internet, libros, en proyectos anteriores, entre otros, para buscar las propuestas más viables para solucionar las causas encontradas.

Otra opción es evaluar tanto la manera en que la empresa está efectuando sus operaciones y actividades diarias, como lo hacen otras empresas, qué herramientas, métodos y procedimientos incorporan en sus procesos actuales que puedan aportar para solucionar las causas principales, por lo que el *Benchmarking* podría ser una opción viable.

Por lo cual por medio de las visitas a la empresa se analizarán sus métodos y procedimientos actuales y demás, para compararlo contra las técnicas y herramientas que la competencia y el mercado están implementando; asimismo, se comentará con el gerente para determinar y estudiar el rendimiento actual de la empresa.

Además se realizará un análisis del mercado el cual podría brindar, con más claridad, una idea sobre cuales aspectos, especificaciones, características, entre

otros puntos que los clientes potenciales desean obtener por el servicio y producto, que otras empresas les están ofreciendo y así lograr hacerlo mejor.

Por último, se tomarán muy en cuenta las opiniones y observaciones de los colaboradores desde los operarios hasta el gerente de la empresa Vidrios Albo, debido a que ellos conocen más a fondo el proceso y podrían aportar material valioso para contrarrestar las causas, siempre y cuando sean sugerencias razonables que se encuentren en el costo y tiempo requerido.

3.4 METODOLOGÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO

En esta parte del proyecto se establece la manera en que se implementarían las propuestas para contrarrestar las causas potenciales, por medio de distintas herramientas que permitan la efectividad de lo planteado, la siguiente tabla muestra el resumen de la presente sección:

Tabla 4: Etapa Implementar

Etapa	Objetivo	Herramientas	Responsables en la elaboración de las herramientas
Implementar	Elaborar propuestas para la implementación del proyecto.	Capacitaciones. Procedimientos. Charlas y presentaciones. Cotizaciones.	Estudiante Nathaly Hernández. Gerente de Vidrios Albo. Operarios de Vidrios Albo

Fuente: Elaboración propia (julio 2018).

Inicialmente se propone realizar capacitaciones en las diferentes áreas que se requieran reforzar, para lo cual se establece que cada persona al ingresar a la

empresa, debe recibir una capacitación adecuada, la cual cumpla con ciertos puntos o criterios establecidos según las necesidades de la empresa.

Posteriormente, dentro de la empresa, se busca incentivar la capacitación y mejora continua de las habilidades y destrezas de los empleados, por lo cual se efectuará un plan de capacitación cruzada, con el objetivo de ampliar su conocimiento y que puedan aprender a realizar otras tareas apartes de las de ellos y así no depender de un solo trabajador en un área específica.

Por consiguiente, los colaboradores no solo serán multifuncionales, sino que además aprenderán a manejar y utilizar las herramientas y máquinas de una manera mejor, más eficiente y precavida. Se llevará un registro de capacitaciones por persona, el cual se guardará para llevar un avance en sus funciones. La persona encargada de recopilar, impartir y documentar esta información será el gerente de la empresa Vidrios Albo, junto con el encargado del área de producción.

Además se proponen manuales de procedimiento en las áreas de mayor necesidad para reforzar la correcta realización de las actividades. De esta manera la persona que efectúe una función estará no solo capacitada si no que contará con una herramienta adicional correspondiente al manual de procedimiento.

Por medio de las charlas se busca incentivar tanto el interés de los trabajadores por trabajar cada vez mejor, así como la motivación constante. Las charlas no solo son un espacio para escuchar, si no para aportar opinión y aclarar dudas sobre el tema o temas tratados, se busca que las charlas estén acompañadas de presentaciones, para que estas sean visualmente más atractivas e interesantes.

Por otra parte se efectuarán cotizaciones con distintos proveedores ya sean para reconsiderar los contratos y políticas establecidas con los proveedores actuales de la empresa Vidrios Albo o localizar nuevos, con fin de conocer cuáles pueden dar solución en el costo y espacio que se está requiriendo.

3.5 METODOLOGÍA PARA LA VERIFICACIÓN, ASEGURAMIENTO, CONTROL Y SEGUIMIENTO DE RESULTADOS

En esta última a sección se establecen controles más estrictos para el aseguramiento, control y seguimiento eficaz del cumplimiento de lo implementado dentro de Vidrios Albo. La siguiente tabla muestra lo que conlleva esta etapa.

Tabla 5: Etapa Control

Etapa	Objetivo	Herramientas	Responsables en la elaboración de
--------------	-----------------	---------------------	--

	las herramientas		
Controlar	Establecer controles de seguimiento para las soluciones implementadas.	Seguimiento de controles. Reuniones. Auditorías.	Gerente de Vidrios Albo. Operarios de Vidrios Albo

Fuente: Elaboración propia (julio 2018).

Lo primero que se recomienda para el control eficiente de las medidas ya efectuadas dentro de la empresa, es calcular por medio de las hojas de control establecidas en la metodología para la implementación del proyecto, sobre el porcentaje de desperdicio, un indicador mensual total.

De esta manera se propone una reunión mensual, para revisar acorde a los reportes de control semanal, los resultados obtenidos, y así calcular un valor mensual. Dentro de los puntos que se van a revisar están: el costo mensual de la materia prima, el porcentaje de desperdicio, productividad.

Este valor deberá mantenerse no superior a un valor "x" y se establecerá en conjunto con el gerente de la empresa, con el fin de poder actuar y tomar medidas en caso de que este superara el porcentaje deseado.

Esta reunión mensual estará encabezada por el gerente de Vidrios Albo, sin embargo estarán presentes todos los colaboradores de la empresa, es necesario intercambiar ideas, observaciones y demás. Y así obtener opiniones que puedan solucionar o mejorar la situación de la empresa.

Como punto importante del control, se recomienda realizar auditorías mensuales que pueden ser de carácter interno, impartidas por el gerente de la compañía o el encargado de planta. Se establecerán los puntos de la auditoría y cómo se evaluaría para que la persona a cargo solo la aplique acorde a esas pautas.

La auditoría se podría hacer por medio de una lista en la cual se establezca si cumple o no cumple con lo establecido, y posteriormente elaborar una lista de hallazgos en la que se indique porqué cumplió o no y la firma del auditor.

CAPÍTULO IV: LÍNEA BASE Y ANÁLISIS DE CAUSAS

4.1 Mapa conceptual Capítulo IV

En el siguiente mapa conceptual se va a ilustrar las herramientas ingenieriles que se utilizaron a lo largo del capítulo cuatro para el desarrollo efectivo del mismo.

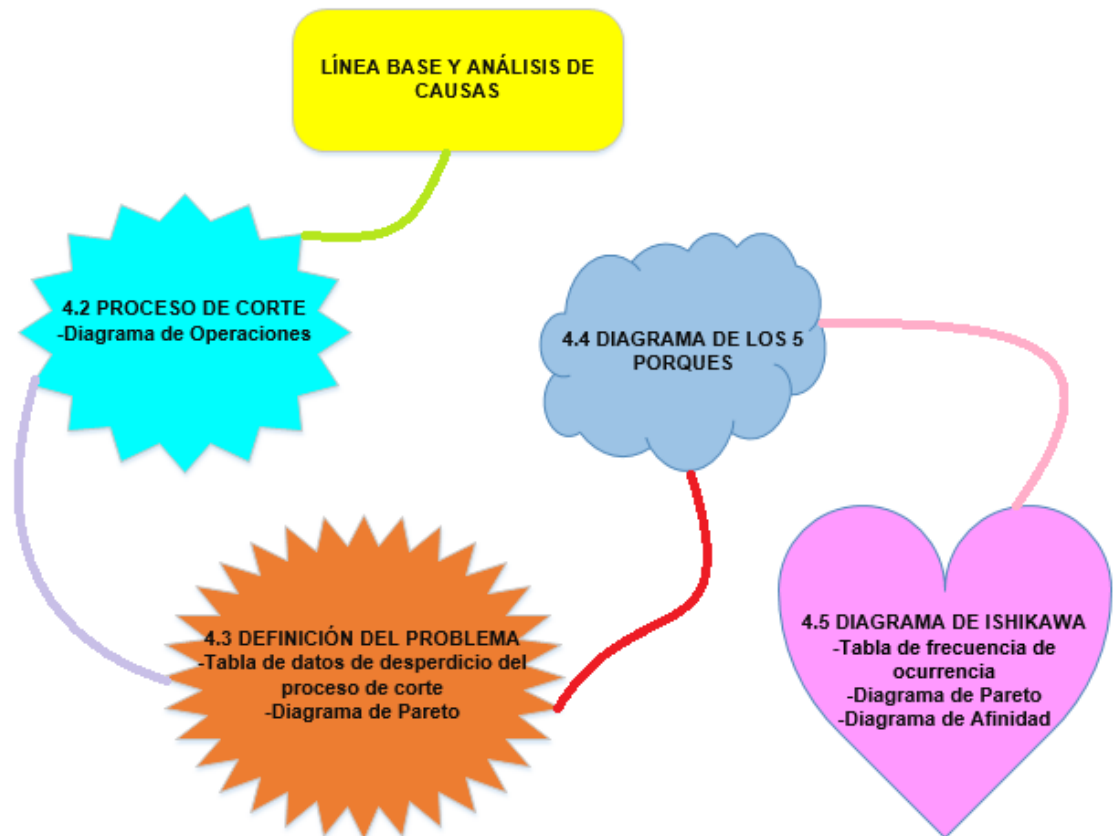


Figura 11: Mapa conceptual capítulo IV

Fuente: Elaboración propia

A continuación se explica cada uno de los puntos señalados, los cuales se encuentran enumerados en el mismo orden que se ilustra en el mapa conceptual y fueron indispensables para lograr el análisis del proyecto.

4.2 Proceso de corte

A continuación se detalla lo que corresponde al proceso de corte y demás procesos relacionados con este, con la intención de explicar el flujograma diagramado con mayor facilidad y sea de comprensión para cualquier posible lector.

El proceso inicia con la llegada de las láminas de vidrio por medio de los proveedores en este caso EXTRALUM, los cuales ingresan con el vehículo al área de despacho y proceden a descargar lámina por lámina, comúnmente son cien láminas por pedido semanal de distinto grosor y color, las cuales se acomodan en su respectivo lugar.

La bodega se abastece frecuentemente por la facilidad de que el proveedor principal se encuentra ubicado a menos de cien metros, por ello el inicio de un pedido de materia prima no es un inconveniente.

El proceso de elaboración inicia con el pedido de un cliente el cual primero se presupuesta de acuerdo con las necesidades y deseos de este, una vez que el cliente aprueba el presupuesto, se factura el pedido y se imprimen las hojas de trabajo a las cuales se les asigna un número de proyecto con el que se diferencia un pedido de otro.

Las hojas son trasladadas al encargado de corte, con las medidas y cantidad requeridas. Cabe mencionar que si el pedido es de medidas pequeñas y se tienen piezas de vidrio sobrantes, el corte se hace en una mesa destinada a cortes pequeños debido a la facilidad, pero si se debe comenzar una lámina nueva, el corte se realiza en el estante, que es lo que frecuentemente se hace.

Una vez la lista en mano, el cortador se traslada a las burras o estantes donde se encuentra el vidrio y localiza la lámina que se necesita, procede a marcar con un corrector blanco pequeñas líneas como guía de las medidas, además utiliza una pequeña escalera para efectuar estas marcaciones al ser tan esta grande y alta.

Cuando el vidrio tiene las medidas, se pasa diésel para lubricar el vidrio antes de cortarlo, para esto se utiliza un tipo de regla llamando codal con el fin de que la lubricación y el corte queden rectos. Luego se utiliza la chispa, su función es rayar o marcar la línea que se quebrará para cumplir con las medidas del pedido, la chispa se pasa por la lámina en conjunto con el codal y luego se quiebra manualmente.

Seguidamente se reserva el pedido o se almacena momentáneamente, para ello cada vidrio se marca con corrector el número de proyecto y el cortador al cual se le entregó el mismo y se traslada a una zona de despacho donde se coloca en otro estante, cerca de la zona de despacho.

Para este punto existen dos opciones, la primera es que el cliente solo necesitaba los vidrios, en este caso solo se comprueba que el pedido sea el correcto y se procede a pagar la factura y retirarlo. En el segundo caso, la hoja del proyecto contenía medidas de corte de vidrio además de medidas de corte de aluminio y tipos de accesorios, por lo que los cortes de vidrio se trasladan a otro almacén para fabricar y terminar el pedido. Es decir que el cliente buscaba un producto fabricado tal como una ventana o puerta corrediza

En el caso que el cliente buscara un producto fabricado por la empresa, debe esperar el tiempo establecido, luego corroborar que se le está entregando lo solicitado, realizar el pago y por último retirar el pedido tal como en la opción uno. Así finaliza el proceso de elaboración y fabricación de ventanas y demás artículos.

A continuación se encuentra el diagrama de operaciones del proceso que resume y apoya todo lo redactado anteriormente:

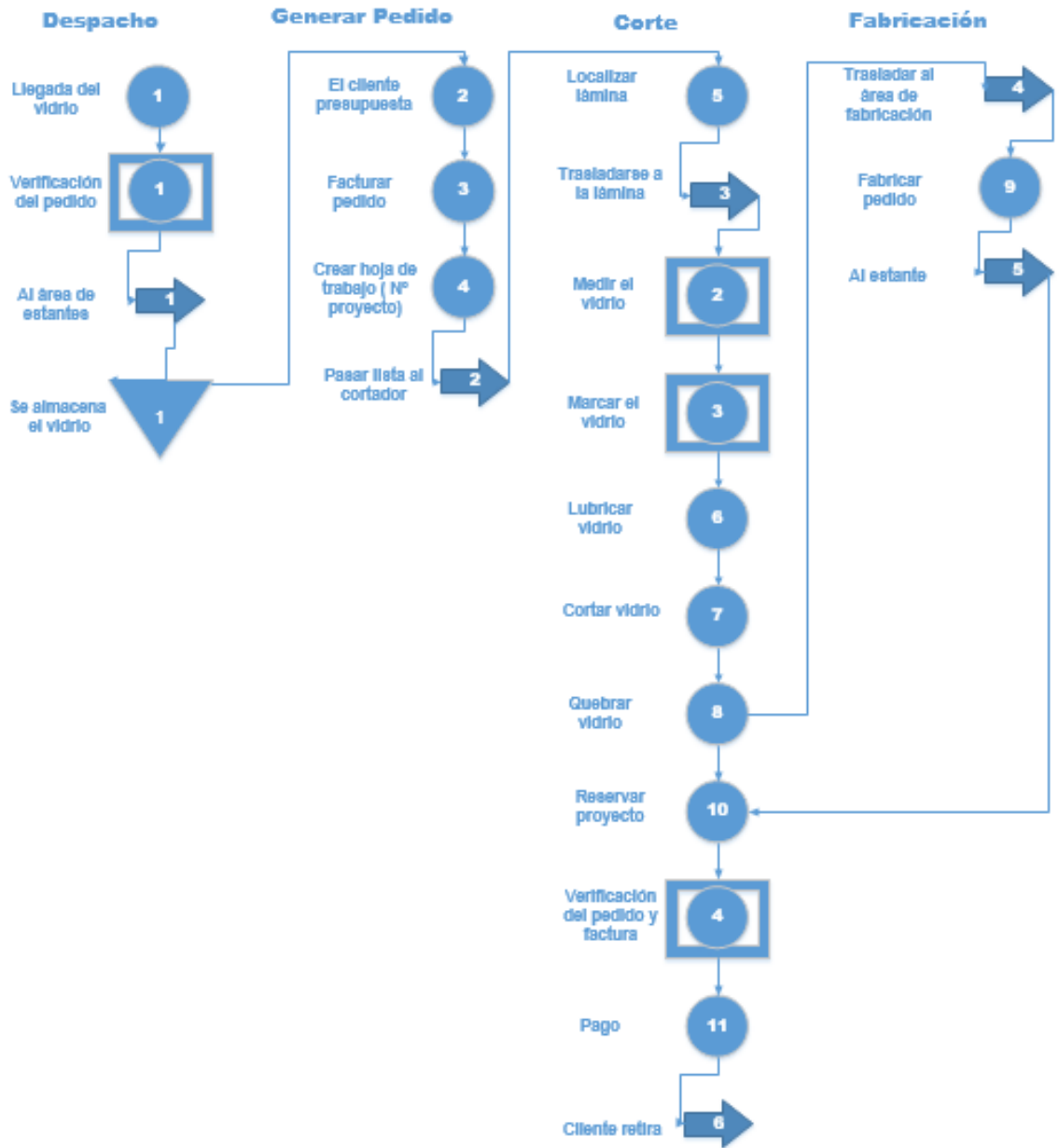


Figura 12: Diagrama de operaciones del proceso de corte
 Fuente: Elaboración propia

Como se pudo observar en el diagrama anterior, este se resumió en cuatro actividades principales, iniciando con el despacho del vidrio, en segundo lugar se

encuentra todo lo correspondiente para generar la hoja de proyecto, luego el proceso de corte, del cual puede surgir otro proceso llamado fabricación y finalizando el diagrama con el retiro del cliente.

El punto focal en este diagrama es el proceso de corte, el cual se pretende mejorar, debido a que en dicho proceso es donde más inconvenientes se presentan al momento de utilizar el instrumento de corte: la manipulación, conocimiento sobre el correcto uso del mismo. Además de errores humanos con la toma de medidas y ejecución del corte.

Los aspectos mencionados anteriormente ocasionan que sea el proceso que más inconvenientes y retrasos provoca a todo el desarrollo de acciones ubicado en la figura 11. Debido a que en ese punto se transforman los requerimientos del cliente de una hoja de proyecto a una lámina de vidrio con medidas específicas.

Al analizar el diagrama anterior, se pudo terminar dos puntos de mejora en el área de corte respectivamente, los cuales son operación 6 y la operación combinada 4. La primera, lubricar el vidrio se puede evitar o evadir al cambiar el tipo de herramienta utilizada para cortar, utilizando una más moderna y de acuerdo a la segunda no sería necesario una inspección del trabajo realizado con respecto al pedido solicitado, si este se efectúa correctamente desde el inicio, sería innecesaria.

4.3 Principales problemas

Se estableció una reunión con el gerente de la empresa en su oficina para determinar por medio de una lluvia de ideas, aspectos o puntos que consideraba de la empresa que no estaban funcionando correctamente o que estaban condicionando negativamente otras actividades por lo que se enlistaron dichas observaciones para lograr un panorama más amplio de los problemas presentes, ver anexo 10.

Se calculó el impacto económico semanal, con el fin de corroborar si las cifras percibidas por el gerente (30%) calzaban con las muestras reales obtenidas por lo que se llevó un control de desperdicio del 16 al 31 de Julio del 2018, el cual se puede consultar en el anexo 9. El promedio de metros desperdiciados cada dos semanas es de 21,64 metros.

Además de las muestras, se realizó el siguiente análisis para corroborar la existencia de un 17% de desperdicio y no de un 30% como lo pensaba el gerente. El análisis se llevó a cabo con los colaboradores del área de corte y el gerente.

Tabla 6: Tabla de datos de desperdicio del proceso de corte.

Láminas ingresadas cada dos semana	Medidas en metros por lámina	Cantidad de estañones llenados cada dos semanas con pedacera.	Cantidad de láminas en pedazos que puede albergar cada estañon	Metros disponibles cada dos semanas	Metros desperdiciados cada dos semanas	Porcentaje de desperdicio
200	3,30 * 2,44 = 8,05	14	2,5	1610	281,75	17%

Fuente: elaboración propia (agosto2018)

Por lo tanto 200 láminas por los 8,05 metros arrojan un total de 1610 metros disponibles quincenalmente; sin embargo, los 14 estañones por los 2,5 metros que puede contener cada uno por los 8,05 metros, representan 281,75 metros que son desperdiciados cada quince días. Finalmente, para obtener el porcentaje se divide el desperdicio entre los metros disponibles y se multiplica por cien.

La tabla anterior concuerda con los datos obtenidos en las muestras debido a que el promedio obtenido fue de 21,64 metros y los 281,75 metros divididos entre los 13 días laborales se obtiene un promedio muy similar de 21,67 metros o 2.69 láminas desperdiciadas diariamente (se divide 21,67 metros entre 8,05 metros).

Por medio de una lluvia de ideas, se elaboró un FODA donde se clasificaron fortalezas, oportunidades, amenazas y debilidades, de acuerdo con los últimos dos salieron a flote cinco problemas que actualmente están afectando a la compañía, por lo que se procederá a explicar por qué se consideran un problema y cuánto representan económicamente por semana a la empresa.

4.3.1 Localización

Vidrios Albo se encuentra en Rincón de Arias de Grecia, frente a la carretera principal, la cual están asfaltando nuevamente, aproximadamente hace un mes y dicho proyecto se mantendrá por al menos de dos o tres meses más, lo cual está impactando al negocio de una manera negativa, por cuanto los clientes prefieren no trasladarse a la empresa por motivo al polvo y suciedad en las calles, el tráfico que se genera porque detienen el paso de los automóviles, entre otros.

Por los motivos anteriores y muchos otros relacionados con la ubicación, se están dejando de percibir alrededor de cien mil colones semanales debido a la pérdida de clientes menores, que prefieren trasladarse a otra vidriera en la cual la carretera esté en mejores condiciones.

Por otro lado están los clientes que compran en mayor cantidad todas las semanas y que anteriormente iban todos los días a comprar vidrio, ahora realizan el pedido de toda la semana para retirarlo solamente un día con el fin de evitar el

tráfico, con este tipo de cliente al ser fijos no hubo problemas ni pérdidas económicas.

4.3.2 Cotizaciones.

Las cotizaciones generalmente se realizan con anticipación de un día, antes de comenzar a fabricar, con el fin de establecer un precio y fecha de entrega establecidas, sin embargo existen clientes que llaman con urgencia y exigen que el trabajo se realice el mismo día y en horas donde la producción está en su máxima capacidad.

A este tipo de clientes se les da la opción de realizar el trabajo solicitado pero a un precio mayor al que normalmente se le cobraría, este aumento es de aproximadamente un siete por ciento del precio original, por lo que los clientes al cotizar en otras empresas deciden no efectuarlo en Vidrios Albo y esto representa alrededor de cincuenta mil colones menos a la semana.

4.3.3 Entregas

Cuando la empresa gana una cotización, se establece una fecha de entrega del proyecto, pero existen ocasiones donde un cliente conocido del gerente le pide fabricar un proyecto para ese mismo día o el día siguiente y al gerente se le olvida pasarlo al encargado de generar la hoja de trabajo.

Debido a estas situaciones, ha ocurrido que cuando el cliente llega a retirar el trabajo el gerente debe pasar por la pena de explicarle la situación y ofrecerle

disculpas acompañadas de un descuento por el inconveniente, esto representa para la empresa una pérdida de treinta mil colones semanales.

4.3.4 Devoluciones

En la empresa el encargado de cotizar e imprimir la hoja de trabajo con las medidas y especificaciones de color, grosor, textura, posee una gran responsabilidad, debido a que se han presentado situaciones donde por error humano imprime un proyecto con otras medidas o especificaciones y se fabrica un pedido que no corresponde al solicitado por el cliente, o el cortador posee la información correcta y realiza el corte con otras medidas o en otro tipo de vidrio.

Quando esta situación se da, la empresa debe corregir la falta y fabricar nuevamente lo pedido por el cliente sin cobrarle de más, la mayoría del pedido que se fabricó erróneamente puede ser reutilizado en otros proyectos, pero siempre quedan partes que no se pueden vender, por lo que representa alrededor de cincuenta y cinco mil colones semanalmente.

4.3.5 Desperdicio.

En la compañía es muy común que al momento de realizar el corte de un vidrio, por muchas razones tales como: instrumento gastado, falta de lubricación, técnica no apropiada, mal uso de la lámina, entre otros. Todos estos factores provocan una

gran cantidad de desperdicio de vidrio en la empresa, en la cual se contabiliza semanalmente el desperdicio de diecisiete láminas y media, que corresponden a setecientos treinta y cinco mil colones.

4.3.6 Precio.

Un aspecto muy importante en todo negocio es la competitividad, y una manera de ser competitivo es el precio, por lo que Grupo Albo busca siempre agradar a los clientes y en ocasiones cuando un proyecto está siendo cotizado por diferentes empresas, se baja el margen de ganancia de la compañía.

Lo anterior solo se aplica cuando es un proyecto de interés para la empresa, o es un cliente conocido por el gerente y se podría observar como un favor, por lo que se puede dejar de percibir cerca de sesenta y cinco mil colones semanales, debido a este motivo.

Más adelante se puede observar un diagrama de Pareto que resume la información proporcionada en cada uno de los problemas, con la idea de facilitar visualmente la comprensión de la situación actual:

A continuación se explicará cómo se obtuvieron los valores mostrados en el diagrama de Pareto anterior:

Desperdicio: la empresa Grupo Albo maneja alrededor de doce tipos de vidrios con diferente grosor, color, textura, y demás atributos. Los precios varían desde los quince mil hasta los sesenta y ocho mil colones, por lo que se obtuvo un promedio de cuarenta y dos mil colones por lámina de vidrio.

Por semana en la compañía se llenan siete estañones de vidrio pertenecientes al desperdicio de la empresa, en los cuales se ha comprobado por medio de los operarios y el gerente que le caben dos láminas y medio de vidrio debidamente picado. Por lo que, en conjunto, los siete estañones, representan un desperdicio semanal total de diecisiete láminas y media.

En resumen las diecisiete y media láminas desperdiciadas a la semana por el promedio de costo de cada una, los cuarenta y dos mil colones, representa un total de setecientos treinta y cinco mil colones que son desechados por la empresa.

Localización: de acuerdo con la información brindada por el gerente de la empresa, aproximadamente tres de los clientes menores o que compran en menor cantidad cada semana han dejado de visitar el negocio por la carretera y esto representa un monto aproximado de cien mil colones que se dejaron de percibir, ya que en promedio cada uno compraba entre treinta mil a cuarenta mil colones.

Precio: basada en la información que el gerente compartió, el margen de ganancia de una venta, sin importar el monto es de un treinta por ciento del total; existen muchos vidrieros conocidos por el dueño de la empresa que constantemente cotizan proyectos, ellos al competir con otros deben de ofrecer un precio menor.

El propietario de Grupo Albo disminuye del margen de ganancia, en ocasiones, cuando son proyectos de conocidos o amigos; semanalmente él se permite rebajar un total de sesenta y cinco mil colones en total ya sea de uno o divididos en varios proyectos, lo cual lo realiza por iniciativa propia y fomentar el vínculo con los clientes fijos.

Devoluciones: las devoluciones representan el error humano cometido por los trabajadores cuando efectúan una hoja de proyecto con datos incorrectos o cuando cortan un vidrio con otros requerimientos; de acuerdo con el gerente de Grupo Albo, semanalmente se puede presentar este tipo de situaciones dos veces, y el material que queda sin lograr venderse, equivale aproximadamente a un valor de cincuenta y cinco mil colones, dato brindado por el gerente.

Cotizaciones: las cotizaciones representan cincuenta mil colones menos para la empresa por el motivo de que normalmente a la semana uno o dos clientes llaman por encargos de urgencia, generalmente pequeños, ya que un trabajo grande se cotiza con anticipación, los cuales son imposibles de realizar o el precio de venta es

elevado. Por lo tanto, el gerente brindó esa cifra como no percibida, lo cual no es elevada, ya que el fuerte de la empresa son proyectos a mayor escala.

Entregas: al estipular una fecha y hora para la entrega de un trabajo es de suma importancia al establecer un proyecto; sin embargo, cuando son pedidos pequeños, un espejo, o un vidrio por ejemplo, y son realizados verbalmente con un empleado o el gerente, suele suceder que se les olvide tramitarlo en la oficina y el proyecto nunca se realiza. Este problema puede presentarse dos veces a la semana y de acuerdo con el gerente son treinta mil colones menos, generalmente por descuentos.

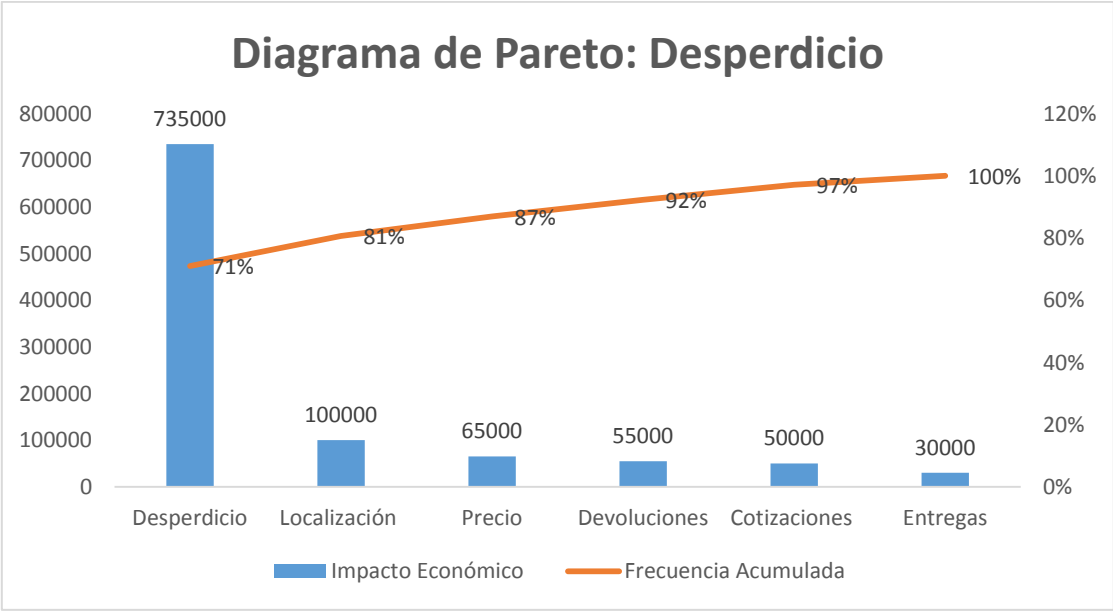


Figura 13: Diagrama de Pareto: Desperdicio semana 2 del mes de agosto, 2018
Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con lo que se muestra en el diagrama, existen seis posibles situaciones o causas que están afectando a la empresa, de los cuales dos, desperdicio y localización, se encuentran por encima del ochenta por ciento, lo que quiere decir que esos dos puntos, que corresponden al veinte por ciento de las causas, están provocando el ochenta por ciento de los problemas en Grupo Albo.

El desperdicio es el punto con mayor valor, ello causa un total de 735 000 colones de pérdida para la compañía, por lo que se debe estudiar más a fondo para conocer las posibles causas que están produciendo tan abismal cantidad de pérdidas.

Localización no se va a tratar ya que es una causa momentánea por cuanto están arreglando la carretera, por ello cuando se termine dicho proyecto más bien atraerá mayor cantidad de clientes, además el punto que sobresale con mayor cantidad de egresos es el desperdicio.

4.4 Técnica de los 5 Porqués

El uso de la técnica de los 5 porqués es una herramienta muy útil cuando se desconoce la raíz del problema, tal como en el siguiente caso:

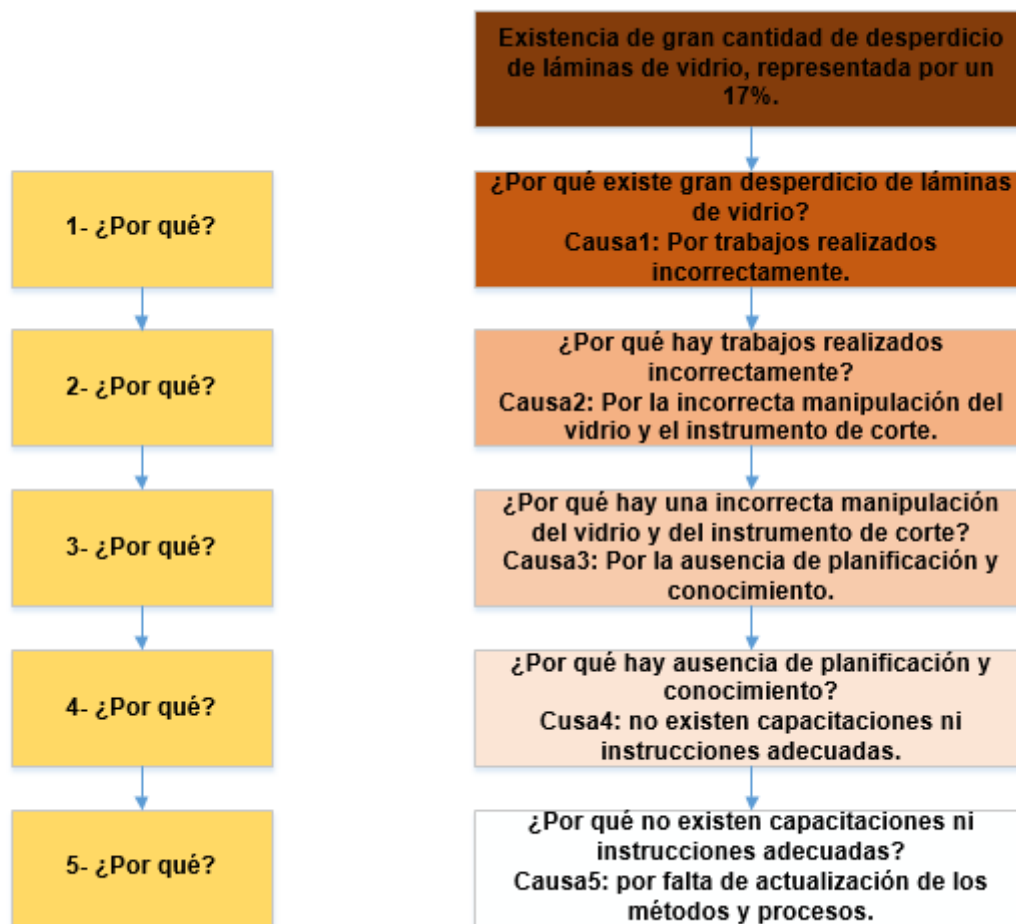


Figura 14: Esquema de los 5 porqués
Fuente: Elaboración propia

Se delimitó como punto inicial la existencia de la gran cantidad de desperdicio de láminas de vidrio, la cual es consecuencia de los trabajos mal realizados por los cortadores, los cuales no manipulan correctamente tanto la lámina de vidrio como el

instrumento de corte, ello provoca cortes desviados, láminas rotas, medidas erróneas, entre otros.

Esto a su vez se debe a que no existe una planificación y conocimiento adecuado que permita guiar al cortador sobre la visualización del espacio y uso de la lámina y equipo. Esto es consecuencia de la ausencia de capacitaciones y herramientas de apoyo que permitan guiar y orientar a los cortadores en todo momento del trabajo, y lo anterior no existe por la falta de actualización de mejores métodos y procedimientos dentro de la empresa.

Como se puede apreciar en el esquema anterior, al aplicar la técnica de los 5 porqués se logra delimitar el problema existente en una causa el cual indica que la falta de actualización de los métodos y procesos es lo que está causando la presencia de la gran cantidad de desperdicio de vidrio en Grupo Albo.

Pero ¿qué métodos se están utilizando que generan este gran porcentaje? Por medio de las visitas realizadas a la compañía, se pudo observar tanto la manera de trabajar, como las técnicas y métodos utilizados. Actualmente, en el área de corte no existen indicaciones adecuadas que enseñen el correcto uso tanto de las herramientas como la manera idónea de realizar el proceso de corte. Por lo que cada cortador posee su propia manera de ejecutar el trabajo; entiéndase la forma de

sujetar la chispa, cuando lubricar el vidrio, cuando cambiar un disco gastado, en qué parte del vidrio marcar, como quebrar la lámina, entre otros.

Por lo tanto no existen métodos ni reglas establecidas de cómo realizar cada corte o como manipular cierto equipo o instrumento, simplemente cada trabajador se adecua a sus gustos y preferencias. Esto representa un punto de mejora importante al tener la posibilidad de implementar herramientas tal como procedimientos e indicaciones que logren estandarizar estos “métodos actuales” en uno solo que sea apropiado y eficiente en el área de trabajo.

4.5 Diagrama de Ishikawa

El diagrama Ishikawa permite visualmente explicar cómo se distribuyen las causas encontradas en las seis m y así comprender el problema en estudio, el desperdicio.

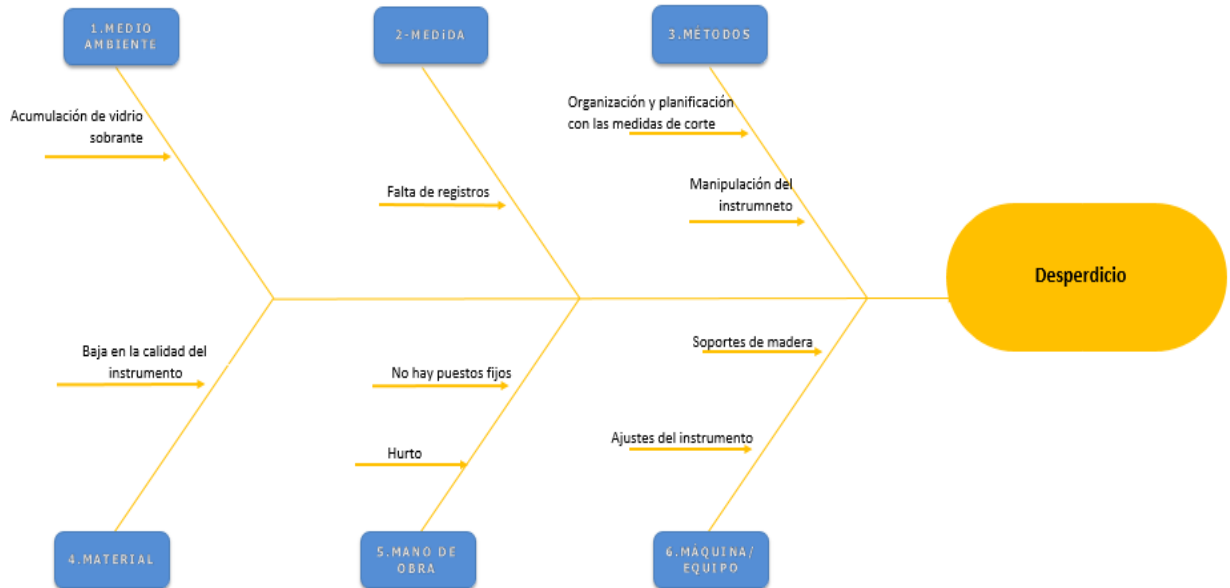


Figura 15: Diagrama de Ishikawa: Desperdicio
Fuente: Elaboración Propia

El diagrama Ishikawa se desarrolló agrupando las razones (las causas) que generan el desperdicio (el efecto) de acuerdo con el grado de relación con cada m, las cuales se encuentran enumeradas del uno al seis.

El punto uno, medio ambiente se relaciona a la causa acumulación de vidrio sobrante, generando un ambiente de trabajo con acumulación innecesaria de material. El punto dos contiene la falta de registros que ocasiona una ausencia de datos, cifras y documentos que faciliten tener medidas o un punto de referencia real.

El punto tres, método, abarca la manipulación del instrumento y la planificación y organización con las medidas de corte, debido a que los cortadores no poseen un método específico para trabajar y en consecuencia los resultados difieren, dependiendo del cortador. El material, tiene como causa baja en la calidad del instrumento, el cual no se desempeñó como lo hacía anteriormente.

El punto cinco, mano de obra, abarca la inexistencia de puestos fijos que garanticen empleados con pleno conocimiento de cierto puesto y el hurto y desaparición de los instrumentos de corte. Por último, el equipo se ve afectado por los constantes ajustes que se le realizan a la herramienta de corte de vidrio, la chispa y el equipo de apoyo de láminas grandes, los soportes de madera, donde se colocan dichas láminas.

De acuerdo con el diagrama anterior, se observan nueve causas que están asociadas al desperdicio del negocio. A continuación se implicará cada M y la causa o causas encontradas.

4.5.1 Medio ambiente

Acumulación de vidrio sobrante: la presente causa se debe a que existe una acumulación de pedazos de vidrio, los cuales provienen del corte de láminas con medidas específicas y como consecuencia, se obtienen sobrantes que se almacenan esperando su uso, esta va en aumento por el hecho de que los cortadores no se fijan

si alguno de esos vidrios corresponden con las medidas que se les solicitan antes de cortar una lámina nueva.

4.5.2 Medida

Falta de registros: en la empresa no se cuenta con registros sobre datos correspondientes al desperdicio del vidrio, tiempos de procesos, registros sobre mejoras o iniciativas implementadas, por lo que la empresa no posee indicadores que permitan observar el crecimiento o decrecimiento de la misma.

4.5.3 Método

Organización y planificación con las medidas de corte: de acuerdo con lo observado en la planta de operaciones, esta causa se origina debido a que no todos los cortadores poseen la visión y destreza de calcular las medidas de una manera correcta e inteligente en una lámina de vidrio, por lo que la cantidad de material utilizado depende del cortador a cargo.

Manipulación del instrumento: esta causa está asociada con la anterior, ya que cada cortador tiene una manera de sujetar y utilizar la chispa, que es el instrumento utilizado para el corte del vidrio, por lo cual la eficacia y éxito en cada corte está sujeto a la precisión con que este sea efectuado.

4.5.4 Material

Baja en la calidad (durabilidad) del instrumento: lo anterior se justifica por motivo de que la empresa que elabora las chispas (las cuales son el instrumento o herramienta utilizada para rasgar la línea de corte en el vidrio) las fabricaba en Alemania y por motivos que se desconoce esta empezó a presentar fallos y mal rendimiento, por lo cual el gerente investigó y dio con la sorpresa de que las chispas pasaron a ser fabricadas en México, por ello al pasar de lugar de fabricación afectó la calidad del instrumento y la cantidad de chispas usadas por semana.

Anteriormente con las chispas alemanas se gastaba de 2 a 3 y con las mexicanas su consumo aumentó de 3 a 4; cada una posee un valor de 5 000 colones, por lo que había semanas donde se desembolsaba hasta 20 000 colones en dicho instrumento. Se plantea y recomienda en el trabajo la adquisición de una herramienta que posea un material más resistente y de mayor calidad.

4.5.5 Mano de Obra

No hay puestos fijos: en la empresa los operarios no cuentan con un puesto o estación fija, por lo cual aprenden a realizar la mayoría de las actividades con el objetivo de que la empresa no dependa de un operario fijo para determinada operación o de ayudar en cierta área si el trabajo se torna complejo; sin embargo, no todos son expertos en todas las áreas, por lo cual la calidad del trabajo depende del operario que lo realice.

Hurto: es muy común en la empresa que muchos vidrieros la visiten, por motivos como la compra de vidrio, accesorios, cotizaciones, entrega de vidrio para reciclaje, entre otros, por lo cual al ingresar al área de producción se encuentren con alguna chispa en alguna mesa de corte y decidan llevársela con ellos sin importar el uso que esta tenga.

4.5.6 Máquina/ Equipo

Soportes de madera: para llevar acabo el corte de la lámina de vidrio cuando esta es muy grande se realiza sobre el estante, este se encuentra con una base o soporte de madera. El problema con estos soportes es que al mojarse o humedecerse, se doblan ya que el material así lo permite y ocasiona que sea más difícil elaborar un corte perfecto.

Ajustes del instrumento: la chispa que es el instrumento para cortar, posee seis discos los cuales se deben cambian según el desgaste, por ello cuando un disco se debe cambiar, el operario debe buscar un desatornillador, aflojar un pequeño tornillo para darle vuelta manualmente al siguiente disco, colocarlo y proceder a socar nuevamente el tornillo.

Lo anterior representa un problema porque algunos cortadores prefieren seguir usando una chispa con el disco gastado, que cambiar a otro por el trabajo y tiempo que conlleva. Al usar un disco gastado, la precisión del marcado no es la

misma y puede que se brinque una parte de la línea, al quebrar el vidrio, la línea toma otro rumbo y la lámina queda inservible.

A continuación se va a determinar por medio de una tabla la frecuencia de ocurrencia, esta consiste en asignar un valor que se encuentre entre los valores desde 1 y hasta 10, según la cantidad de veces a la semana que suceden problemas por estas causas, esta fue determinada con el gerente, por medio de su criterio experto; no se tomaron en cuenta a otros miembros de la empresa porque la cita o reunión brindada por el señor Vargas se llevó a cabo fuera de horas laborales. Al lado izquierdo se localizan las causas, mientras que al derecho se encuentran los valores dados.

Tabla 7: Frecuencia de ocurrencia

Causa	Frecuencia de ocurrencia
Acumulación de vidrio sobrante:	4
Falta de registros	2
Organización y planificación con las medidas de corte	8
Manipulación del instrumento	7
Baja en la calidad del instrumento	6
No hay puestos fijos	7
Hurto	1
Soportes de madera	2

Fuente: Elaboración propia (setiembre 2018).

A partir de la tabla anterior se realizó un diagrama de Pareto con la idea de mostrar las causas mayores o las que se presentan con mayor frecuencia durante la semana en la empresa Grupo Albo y que están ocasionando molestias y problemas.

El diagrama de Pareto permite observar dónde se localiza el 80-20, esto quiere decir que el veinte por ciento de las causas ubicadas en ese punto, están ocasionando o generando el ochenta por ciento de los problemas en la empresa, relacionados con el desperdicio.

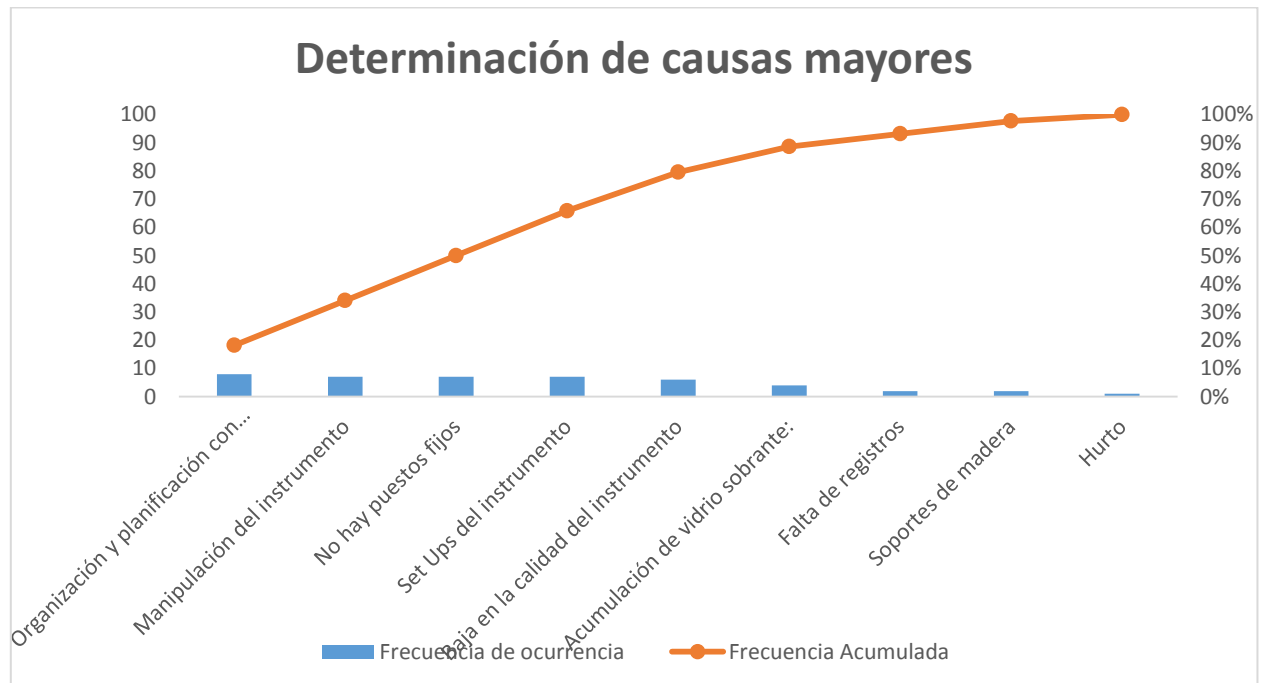


Figura 15: Diagrama de Pareto: Determinación de causas mayores
Fuente: Elaboración propia

Se logra determinar que el punto 80-20 se encuentra en la causa baja en la calidad del instrumento, esto quiere decir que desde esta causa hacia la izquierda participan o son parte del 20 por ciento. Por lo tanto, organización y planificación con las medidas del corte, manipulación del instrumento, no hay puestos fijos, *set ups* del instrumento y baja en la calidad del instrumento están provocando el 80 por ciento de malestares en Grupo Albo.

Seguidamente se observa el diagrama afinidad el cual entrelaza por medio de flechas las causas que poseen relación entre sí.

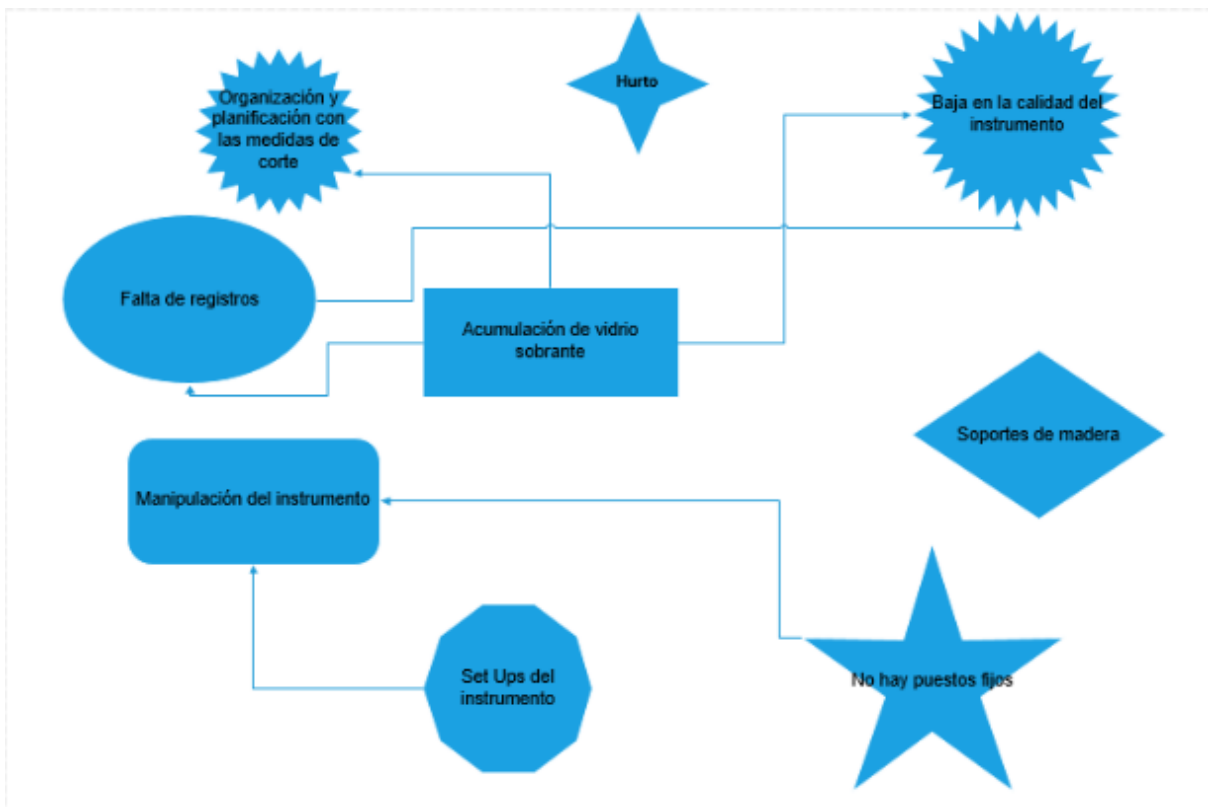


Figura 16: Diagrama de afinidad de las causas
Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar, la causa acumulación de vidrio sobrante posee relación con otras tres más, las cuales son falta de registros que permita llevar un control del desperdicio, organización y planificación de las medidas de corte, lo cual ayudaría a mejorar la manipulación del vidrio y la baja en la calidad del instrumento. Esto ocasiona que las marcaciones del vidrio no sean impecables, por ello es la causa que más actividad tiene en el diagrama.

Seguido de manipulación del instrumento que se relaciona con los *set ups* del instrumento el cual implica realizar ajustes en los discos de la chispa y la ausencia de puestos fijos por ello cualquier operario manipula la chispa sin estar capacitado. Además de baja en la calidad del instrumento que se interrelaciona con la falta de registros que indiquen el porqué del aumento en el uso de las chispas y la acumulación del vidrio sobrante antes explicado.

En definitiva, quedan dos causas sin participar en el diagrama las cuales son hurto de las chispas que no impacta a ninguna otra causa y los soportes de madera.

4.6 Conclusiones del capítulo IV.

Al desarrollar el presente capítulo, se logró llegar a las siguientes conclusiones:

- Se concluye que en el diagrama de operaciones existen puntos de mejora al encontrar actividades que se pueden eliminar, al cambiar la herramienta de trabajo (corte) y el método de trabajo (doble inspección).
- Se concluye que el desperdicio es uno de los principales problemas, esto representa un 17% de acuerdo a los datos recopilados y equivalente a 735 000 colones semanales.
- De acuerdo con la técnica de los 5 porqués, una de las causas raíz del desperdicio es debido a la falta de actualizaciones en los métodos y procesos, por lo cual cada cortador trabaja sin ningún método o guía establecida.
- Se concluye en concordancia con el Diagrama de Pareto de las causas mayores, que las que ocasionan el 80% de los problemas en Grupo Albo, son organización y planificación; con las medidas de corte, manipulación del instrumento, no hay puestos fijos, ajustes del instrumento y baja en la calidad del instrumento.

CAPÍTULO V: DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN

4 Propuestas de mejora

A continuación se presentará un cuadro que resume las causas principales así como las propuestas de mejora, requerimientos y el o los responsables. Seguidamente se explicará cada propuesta de mejora con mayor detalle.

Tabla 8: Resumen propuestas de mejora

Causa	Propuesta de mejora	Requerimientos	Responsable
Organización y planificación con las medidas de corte	<ul style="list-style-type: none"> • Charla concienciación. • Creación de manual de procedimiento de corte • Auditorías Interna • Reuniones mensuales para análisis de resultados. • Control de desperdicio mensual. 	<p>Una hora para impartir la charla.</p> <p>Una hora para la auditoría interna.</p> <p>Una hora para la reunión</p>	Gerente Grupo Albo
No hay puestos fijos	<ul style="list-style-type: none"> • Manual de inducción de cada puesto • Presentación del manual. • Plan de capacitación cruzada del personal en distintos puestos 	<p>Una hora para la presentación del manual.</p> <p>Dos horas semanales para impartir la capacitación en el área Administrativa por puesto y una hora y media para las capacitaciones operativas por puesto (cada puesto se capacitará por dos meses).</p>	Gerente Grupo Albo y Un encargado de: Ventas crédito y cobro, despacho, corte y armado e inspección.

Manipulación del instrumento	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitación sobre la adecuada utilización del instrumento. • Manual de procedimiento del instrumento de corte de vidrio. 	Media hora semanal para impartir la capacitación.	Encargado de corte
Ajustes del instrumento y baja en la calidad del instrumento.	<ul style="list-style-type: none"> • Investigación y determinación de equipos óptimos. • Cotización de alternativas 	Análisis costo-beneficio con el gerente	Gerente Grupo Albo

Fuente: Elaboración propia (setiembre 2018)

5.1.1 Charla concientización

La iniciativa de esta charla es explicar a los trabajadores la alta cifra que le representa a la empresa, semanalmente, el desperdicio de vidrio generado, debido a las acciones de cada uno de los trabajadores. Además, pretende incentivar un mejor desempeño, al momento de efectuar las labores, buscando bien común y promoviendo mejores prácticas.

La charla contará con una metodología para guiar a la persona a cargo al momento de impartirla, así como una presentación como herramienta para transmitir de una manera más fácil la información deseada. La charla se puede encontrar en el anexo 1.

5.1.2 Creación de manual de procedimiento de corte

Una vez impartida la charla se presentará un manual de procedimiento de corte, en el cual vendrán enumeradas las operaciones o actividades necesarias para realizar el corte de manera efectiva.

Se tomará en cuenta al momento de elaborar el manual de procedimiento aspectos como lo son los pedazos de vidrio sobrante, así como la planificación visual de las medidas en la lámina, para ahorrar la mayor cantidad de vidrio posible. Ver el manual de procedimiento en el anexo 2.

5.1.3 Auditorías internas.

Las auditorías internas se plantean como una forma de verificar el cumplimiento o no cumplimiento de ciertos estándares o puntos específicos; en este caso, se auditaría la correcta ejecución de los manuales de procedimiento de corte y utilización de la herramienta de corte, para garantizar una buena planificación y organización de las medidas de corte y una buena manipulación del instrumento de corte (ver anexo 11).

5.1.4 Reuniones mensuales.

El objetivo primordial de realizar reuniones mensuales, es obtener un punto de referencia y control sobre las actividades, mejoras, aportes y datos recopilados a lo

largo del mes y de esta forma poder verificar y comparar resultados, determinando si las estrategias implementadas en la empresa demuestran mejoría, con ello se reta como empresa a nuevas metas y propósitos.

Las reuniones se realizarán con todo el personal, con el fin de incluirlos como parte del proceso de mejorar como empresa, sintiéndose motivados y comprometidos a mejorar con cada resultado (ver anexo 12).

5.1.5 Control de desperdicio mensual.

De la misma manera en que se recolectaron los datos correspondientes al anexo 9, se propone que se obtenga un porcentaje mensual del desperdicio; con la idea de ir controlando este dato, se realizará de manera visual cada 15 días, al observar la cantidad de recipientes o estañones llenos de vidrio sobrante, pues cada uno puede albergar 2.5 láminas.

5.1.6 Manual de inducción de cada puesto.

En el manual de inducción para cada puesto busca que tanto los empleados actuales como los nuevos, posean una guía que les permita saber qué tipo de trabajo van a desempeñar, sus deberes, responsabilidades, funciones, qué tipo de equipo

utilizarán, entre otros. De esta manera, cuando tengan dudas sobre sus funciones, podrán consultar el manual.

Con la idea de facilitar la comprensión del mismo, se elaborará una presentación con el fin de explicar el manual y aclarar dudas o inquietudes por parte de los colaboradores; la presentación será impartida por el gerente. El manual de inducción de cada puesto corresponde al anexo 3 del documento.

5.1.7 Plan de capacitación cruzada del personal en distintos puestos

Al no haber puestos fijos, todos los empleados realizan múltiples funciones; sin embargo, no todos cuentan con una adecuada preparación y conocimiento de la actividad que están realizando.

Por lo tanto esta capacitación busca que todos los trabajadores estén debidamente capacitados en las diferentes actividades que conlleva el día a día en la empresa. Las funciones se dividen en dos, las cuales son: administrativas y operativas. El plan de capacitación cruzada se encuentra en el anexo 4.

5.1.8 Capacitación sobre la adecuada utilización del instrumento

La capacitación sobre la adecuada utilización del instrumento busca enseñar desde la manera de tomar la chispa, hasta la precisión con la que deben cortar el vidrio, así

como los cuidados de la misma, ya que los discos del instrumento tienen una vida útil.

Por lo que la capacitación en esta área permitirá que quienes realicen la actividad de corte tengan los mismos conocimientos y habilidades para garantizar un trabajo de calidad. Ver la capacitación en el anexo 5 del documento.

5.1.9 Manual de procedimiento para la utilización del instrumento

El manual de procedimiento para la utilización del instrumento es una herramienta de gran valor para la empresa, debido a que en él se encontrarán todos los pasos para un correcto o adecuado uso.

De manera que la persona encargada del corte podrá realizar su trabajo de la mejor manera, sacando el máximo provecho del instrumento. El manual corresponde al anexo 5.

5.1.10 Investigación y determinación de equipos óptimos.

Una buena opción y quizá la más adecuada por los tantos problemas que está generando el instrumento de corte, es considerar la opción de sustituirlo por uno nuevo, más moderno, eficaz y eficiente que permita un mejor desempeño en la empresa.

Por lo anterior, se decide realizar una investigación y determinación de equipos óptimos, en la cual se valoran distintas herramientas o equipos que podrían llegar a sustituir el actual, con el fin de obtener opciones adecuadas a las necesidades de la empresa.

5.1.11 Cotización de alternativas.

Una vez realizada la investigación y determinación de equipos óptimos, se determina en conjunto con el gerente, cuáles cumplen o no cumplen con las necesidades y prioridades de la empresa. Una vez elaborada la selección, se procede a cotizar con las distintas empresas proveedoras de los equipos, para obtener información relevante como lo es: precio, durabilidad, mantenimiento, garantía, entre otras.

Esta cotización le permite a la empresa obtener distintas opciones de posibles herramientas que en realidad van a suplir las necesidades y cumplir con el trabajo deseado. Por lo que quedaría en manos del gerente tomar o no la decisión de adquirir un nuevo equipo.

5.1.8.1 Investigación y cotización de equipos óptimos.

De acuerdo con las necesidades y requerimientos del instrumento de corte de la empresa Grupo Albo, se efectuará una investigación sobre la herramienta de corte, la chispa, que es la que más problemas está generando.

Actualmente se tiene una herramienta que necesita lubricación constante en el área de trabajo, así como estar realizando *set ups* al cambiar el aro de la chispa. Por lo cual se busca una alternativa que posea autolubricación, la punta debe ser de mayor calidad y no necesite estarla cambiando constantemente, así como la calidad de la pieza en sí.

De acuerdo con las investigaciones sobre las posibles casas comerciales, en conjunto con el gerente, se tomó la decisión de usar como primera opción Alcasa hardware, los cuales se ubican en San José y poseen una amplia gama de instrumentos y materiales relacionados con el vidrio y sus necesidades.

Dentro de las opciones consultadas en la empresa, junto con el gerente de Grupo Albo, se observaron chispas con distintas funciones, características y precios, que rondan desde los tres mil colones, hasta los ochenta mil colones.

Como segunda opción, se consultó la página de Amazon, en la cual se presentaron menos opciones y más sencillas que en Alcasa, con precios que rondan desde los cinco dólares, hasta los veinte dólares, sin contar el envío, el cual en muchas de las ocasiones, es mayor que el precio del mismo producto.

A continuación se presenta un cuadro resumido sobre las distintas opciones consultadas como posibles:

Tabla 9: Investigación de equipos

Alcasa Hardware	Chispa Diamante Toyo Mango Acrílico Humo Precio: ¢11080	Amazon	Herramienta de cortador de vidrio de grado profesional (Heavy Duty - 6 Way Cutting Wheel) Precio \$ 5.99
	Chispa Aceite Vitrales Pistola Toyo Precio: ¢77671		
	Chispa Azul Silberschnitt Precio: ¢30467		Gama profesional herramienta mango de aleación de carburo de tungsteno cortador de cristal con 2 – 19 mm <i>self-oiling</i> para diseño de botella de vidrio de mosaico y azulejos vidriera Precio: \$19.
	Chispa De Aceite Precio: ¢10633		
	Chispa Autolubricada Toyo Precio: ¢44959		
	Chispa Truper 5 Pulg. Precio: ¢3053		
	Repuesto Chispa Toyo Precio: ¢18000		

Fuente: Elaboración propia (setiembre 2018)

De acuerdo con la tabla anterior y en análisis con el gerente, se decidió optar por una herramienta: Chispa Autolubricada **Toyo**, la cual tiene la característica, como

el nombre lo indica, es de punta de diamante, esta no se necesita estar cambiando constantemente, y de un material más resistente que la madera. Es de la casa comercial Alcasa Hardware, ya que es de fácil acceso tanto de la herramienta en sí como del repuesto de punta de diamante; este tiene un costo aproximado de dieciocho mil colones.

Amazon no fue una opción por el motivo de que la garantía y calidad esperada no podían ser garantizadas de igual manera que tener una empresa física, de mayor cercanía y en un tiempo menor.

5.2 Análisis económico de la empresa

A continuación se va demostrar el tiempo de recuperación del proyecto de graduación, con el fin de determinar la viabilidad del proyecto, es decir si es rentable o no, por medio de una fórmula donde se incluye en el denominador los costos totales o las posibles inversiones de la empresa y en el denominador los ahorros que se pretenden generar en la empresa.

Tabla 10. Tiempo de recuperación

Tiempo de recuperación			
Datos	Costos Totales colones	Ahorros mensuales Obtenidos	
Capacitaciones	412440	Desperdicio de vidrio	2940000
Charlas, Auditoría y Reunión	139440		
Presentaciones	18480	Ahorro de compra de chispa	60000
Chispa Toyo 4 Posiciones Colores Tc21v	44959		
Repuesto de chispa	18000		
TOTAL	633319	3000000	
Tiempo de recuperación	0,21		

Fuente: Elaboración propia (octubre 2018).

El monto de las capacitaciones se obtuvo al sumar las indicadas en la tabla 11, las cuales son: capacitación ADM, capacitación OP y capacitación sobre la adecuada utilización del instrumento, para un total de 412 440 colones. Los montos de las charlas, auditoría, reuniones y presentaciones también se encuentran en la tabla 11, en el siguiente apartado.

Con respecto a los ahorros mensuales (desperdicio de vidrio) el monto 2940000, corresponde al desperdicio semanal de 735 000 colones, multiplicado por cuatro, ya que esta tabla se maneja con datos mensuales. Los 60 000 colones pertenecen al gasto realizado por la compra de las chispas, se compraban tres chispas semanales con un costo de 5 000 colones cada una, por lo que representa 60 000 colones mensuales.

Como se puede observar, los costos totales son capacitaciones, charlas, auditoría, reuniones y presentaciones, obtenidas en miles de colones por hora de trabajo, tanto la chispa autolubricada como su repuesto. Para un total de 633 319 colones que abarcan los seis meses proyectados para cumplir las propuestas.

El monto que se desea ahorrar mensualmente son 3 000 000 de colones generados por el desperdicio de vidrio que fue la causa mayor diagnosticada que equivale a 294 000 colones, y los 60000 colones de compra de chispas.

Para un resultado equivalente a 0,21 semanas necesaria para recuperar la inversión, es decir alrededor de 5 días aproximadamente, lo cual refleja que el retorno a la inversión es casi instantáneo, para contrarrestar un problema tan grande para la empresa.

Por lo que la implementación de las propuestas de mejora, disminuiría en gran parte el desperdicio de vidrio y por ende la pérdida de dinero por la misma, con un desembolso mínimo comparado contra el dinero que se puede ahorrar semanalmente.

5.2.1 Obtención de costo por hora.

En la siguiente tabla se muestra cada una de las propuestas incluidas en el proyecto, así como el costo por hora, de acuerdo con el promedio de ganancia de un empleado que corresponde a 1 680 colones por hora, seguido de las horas programadas para cada actividad.

Se propuso realizar dos capacitaciones bimensualmente, por cuanto cada una tiene una duración de 8 semanas, en las capacitaciones administrativas son dos puestos y las operativas son 4, por lo que en seis meses se deberían de completar.

Tabla 11: Determinación del costo de las propuestas

Propuesta	Costo por Hora	Total Personas	Total de Puestos	Hrs programadas	Total Semestral
Capacitación ADM	1680	3	2	16	161280
Capacitación OP	1680	3	4	12	241920
Charla de concientización	1680	11		1	18480
Presentación del manual de inducción	1680	11		1	18480
Capacitación sobre la adecuada utilización del instrumento	1680	11		0,5	9240
Auditoría Interna Mensual	1680	1	1	6	10080
Reunión mensual	1680	11		6	110880
Total					570360

Fuente: Nathaly Hernández Alfaro (octubre 2018).

En las dos primeras capacitaciones solo se impartirán a tres personas por puesto de acuerdo con el plan de capacitación cruzada (ver anexo 6), mientras que en las otras propuestas se incluirá a todo el personal. Por último se muestra el total del costo de cada una de las propuestas y la sumatoria de estas que corresponde a 570 360 colones, un monto relativamente pequeño, considerando los beneficios a obtener por aplicar dichas propuestas.

5.3 Implementación del proyecto

El presente aparato incluye un diagrama de GANTT, en el que se proyecta o programa las propuestas sugeridas en la sección 5.1, así como el plazo programado o determinado como necesario para cada una de estas.

Tabla 12: Diagrama de GANTT

Actividad	Responsable	Fechas					
		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Charla de concientización	Gerencia						
Presentación del manual de inducción	Gerencia						
Capacitación sobre la adecuada utilización del instrumento	Operarios de corte						
Capacitación puesto de compras	Depto Administrativo						
Capacitación puesto de ventas	Depto Administrativo						
Capacitación puesto de despacho	Depto Operativo						
Capacitación puesto de corte	Depto Operativo						
Capacitación puesto de ruteo y troquelado	Depto Operativo						
Capacitación puesto de armado e inspección	Depto Operativo						
Compra de chispa nueva	Gerencia						
Compra de repuesto de la chispa	Gerencia						
Auditorías Internas (Area de corte)	Operarios de corte						
Reuniones mensuales	Gerencia						

Fuente: Elaboración propia (octubre 2018).

El diagrama está elaborado para abarcar seis meses de tiempo, este abarca desde el mes de enero hasta el mes de junio del próximo año. En su mayoría, las fechas exactas de ejecución de cada actividad se adecuará a la carga de trabajo que se tenga, petición realizada por el Gerente de grupo Albo, por lo que se programó mensualmente.

Como se puede observar en el anexo 6 del documento, donde se encuentra el plan de capacitación cruzada, cada una está programada para dos meses, y se planteó realizar dos a la vez, por lo que al cabo de seis meses se cumplirían todas.

Cabe señalar que los manuales tanto de procedimiento, como de inducción son material de apoyo o refuerzo, pues con las capacitaciones, el personal que reciba dicha preparación contará con los conocimientos esenciales y necesarios.

Con respecto a la compra del instrumento nuevo, se debe efectuar en el mes de marzo y la duración esperada de la punta de diamante es de cinco meses, sin embargo se programó la compra en el mes de junio, para que se incluyera en el plan de implementación.

Las auditorías internas y reuniones se plantean mensualmente para llevar un control, tener indicadores y puntos de referencia cada mes sobre el avance o nuevos puntos de mejora como empresa.

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo con la información recopilada y obtenida por medio de cada capítulo a lo largo del proyecto, se pueden enumerar una serie de conclusiones y recomendaciones.

6 Conclusiones

- Se logró hacer visible para la empresa Grupo Albo tanto con los datos recolectados del 16 al 31 de julio del presente año (ver anexo 9), como en el capítulo IV, la evidencia de que el desperdicio es un problema real e impactante tanto económicamente, por la cantidad de dinero que se deja de percibir semanalmente, de 735 000 colones, así como de ambiente de trabajo ya que los empleados no estaban conscientes sobre la cantidad de vidrio desperdiciado.
- Basado en los datos obtenidos en el mes de julio (ver anexo 9), el desperdicio actual de láminas de vidrio en la empresa es de un 17%, cifra sumamente alta para una empresa que tiene tantos años en el mercado.
- Se concluye que las causas principales que propician o favorecen mayormente el desperdicio en la empresa son la mala organización y planificación con las medidas de corte, la no existencia puestos fijos, la manera en que se da manipulación del instrumento, y ajustes del instrumento

- La empresa al no contar con ninguna medida para contrarrestar el despilfarro, al aplicar correcta y oportunamente las propuestas de mejora dentro, propiciarán un avance notable, con respecto a la situación actual.
- Al no existir puestos fijos de trabajo, la mayoría realizaba cualquier tipo de actividad sin tener la adecuada capacitación, ello genera variaciones en el desempeño y calidad del trabajo.
- La ausencia de herramientas como los manuales de procedimiento en el área de trabajo, es una puerta para el libre albedrio de métodos y técnicas personalizadas y no apropiadas que fomentan el desperdicio de vidrio.
- La capacitación constante y en diferentes áreas de trabajo permite no depender en su totalidad de un colaborador específico, agiliza procesos y fomenta el crecimiento de conocimientos y técnicas del personal.
- Se concluye, de acuerdo con lo observado, que la herramienta de corte utilizada actualmente no cumple los requerimientos y el rendimiento deseado dentro del área de trabajo.

- El análisis económico muestra la viabilidad efectiva del proyecto, en un tiempo de recuperación de tan solo 0,18 semanas, este es un tiempo de recuperación muy rápido.
- La colaboración constante y continua de parte del gerente de Grupo Albo, así como la colaboración de los trabajadores, facilitó de gran manera la ejecución del proyecto de graduación

6.2 Recomendaciones

- Aplicar correctamente y en su totalidad las propuestas de mejora recomendadas en el proyecto para garantizar una disminución del porcentaje de desperdicio del vidrio, utilizando como guía el diagrama de GANTT en el capítulo 5.
- Llevar un registro y documentación periódica de las reuniones, auditorías, y cálculo de desperdicio con el fin de mantener un control en una línea de tiempo, donde se pueda visualizar el estado actual de la empresa.

- La compra de una nueva herramienta de corte que posea punta de diamante y sea autolubricada como la propuesta en el proyecto, que garantice mejor calidad y material del instrumento y permita realizar el trabajo de manera más eficiente y eficaz, agilizando el proceso al evitar los constantes cambios de disco de la chispa y problemas con el vidrio.
- Promover la concienciación y responsabilidad constante en los trabajadores sobre la manera en que realizan sus labores diariamente, al hacerles saber el impacto que esto genera en la empresa.
- Realizar auditorías internas basadas en los manuales de procedimiento de corte y herramienta así como cualquier otra herramienta que la empresa adquiera o mejore, para controlar y registrar el avance o progreso de la misma.
- Realizar evaluaciones de desempeño anuales a los empleados con el objetivo de conocer si las capacitaciones impartidas están siendo útiles o si se debe aplicar otro método.

- Se recomienda, en las reuniones mensuales, una vez que se apliquen las propuestas de mejora, tomar el parecer de los empleados con el fin de conocer la conformidad o no conformidad con estas, así como saber la posición y experiencia obtenida de cada empleado.
- Se recomienda elaborar y promover una visión y misión que incluya los valores y aspectos que identifiquen a la empresa.
- Fomentar la unión y el trabajo en equipo en la empresa para evitar roces o posibles conflictos en el área de trabajo, garantizando operaciones fluidas y con buena comunicación.

BIBLIOGRAFÍA

- Andris Freivalds, B. W. (2014). *Ingeniería industrial de Niebel Métodos, estándares y diseño del trabajo* (Decimotercera ed.). México, D.F.: Mc Graw Hill.
- Barrio, J. F. (1997). *Las siete nuevas herramientas para la mejora de la calidad*. FC Editorial.
- Barry Render, R. M. (2006). *Métodos cuantitativos para los negocios* (9 ed.). México: Pearson Educación.
- Borello, A. (1994). *El plan de negocios*. Madrid: Díaz de Santos.
- Carmona, Lilia Verónica Ahumada. (2010). Propuesta de evaluación de la capacitación y su. *Para obtener el grado de: maestría en ciencias en administración*. Distrito Federal .
- Casal, A. D. (2017). Optimización de los procesos del departamento de logística en bridgestone de costa rica, para lograr una disminución en los gastos para el año 2017. *Propuesta de proyecto de graduación para optar por la licenciatura en ingeniería industrial* . Heredia.
- Cordero, D. S. (2017). Desarrollo e implementación de un plan de mejora que permita la reducción del scrap en la línea de expansores de tejido. *Proyecto de graduación para optar el grado de bachillerato, en ingeniería industrial*. Heredia.
- Fernando Gonzalez, A. G. (2003). *Seis Sigma para Gerentes y Directores*. Libros En Red.
- Galgano, A. (1995). *Los siete instrumentos de la calidad total*. Madrid: Díaz de Santos S.A.
- GOMEZ, J. R. (2012). *Introducción a la Ingeniería Industrial* (Primera ed.). Tlalnepantla: Red Tercer Milenio S.C.
- Huberto Gutiérrez Pulido, R. D. (2013). *Control estadístico de la calidad y Seis Sigma* (Tercera ed.). México D.F.: mcgraw-Hill.
- Meza, M. P. (2011). Desperdicio de materiales en obras de construcción civil: métodos de medición y control. *Tesis para optar por el Título de Ingeniero Civil*. Lima.
- Mondragon Vizcarra Owen Derllie, S. R. (2016). Control de desperdicios relacionados a los costos de materiales en la etapa de acabados para una obra de conjunto residencial destinado a nivel socioeconómico de clase b en el distrito de san miguel. *Tesis para la obtención de título profesional de ingeniero civil*. Lima.

- Organización Internacional para la Organización. (2015). ISO 9001:2015.
- Pablo Juan Verdoy, J. M. (2006). *Manual de control estadístico de calidad: teoría y aplicaciones*. Publicacions de la Universitat Jaume I.
- Pizarro, M. C. (2017). Diseño de un sistema de medición y control al proceso productivo de una empresa productora de cajas plegadizas, en san jose costa rica, en el año 2017 . *Proyecto de graduación para optar por el bachillerato en ingeniería industrial*. Heredia.
- Publicaciones Vértice S.L. (2004). *Dirección de operaciones*. Editorial Vértice.
- Quesada, M. Q. (2015). Mejoramiento de la calidad y reducción de costos para el proceso de producción, mediante la técnica del Lean Manufacturing en la empresa Arpotex,S.A. *Tesina para optar por el grado academico de bachiller en la carrera de ingeniería industrial*.
- Real Academia Española. (s.f.). Obtenido de <http://dle.rae.es>
- Remache, J. A. (2017). “Reducción de desperdicio en máquina convertidora de papel sincro 2 aplicando metodología lean manufacturing”. *Previo a la obtención del título de ingeniero industrial*. Guayaquil, Ecuador.
- Rojas, O. A. (2016). Propuesta de mejora para el proceso de dispensado de laboratorios calox de c.r. a través del estudio del trabajo apoyado en herramientas lean, para su estandarización ejecución y control. *Proyecto de graduación para optar al grado de bachillerato en ingeniería industrial*. San José.
- Rojas, O. A. (2016). Propuesta de mejora para el proceso de dispensado de laboratorios calox de c.r. a través del estudio del trabajo apoyado en herramientas lean, para su estandarización, ejecución y control. *proyecto de graduación para optar al grado de bachillerato en ingeniería industrial*. San José.
- Romero, r. E. (2016 ingeniería industrial). “Reduccion del desperdicio del proceso de produccion de tortillas de trigo en demasa para mayo 2016”. *Proyecto de graduacion para optar por el bachillerato en ingeniería industrial*. Heredia.
- Salas, O. A. (2008). *Analisis Económico Financiero*. Barcelona: Gestión 2000.
- Valverde, L. C. (2013). Análisis para la reducción del desperdicio de resina en el proceso de moldeo en los departamentos de moldeo por inyección líquida y moldeo por inserción de la empresa hospira. *Tesis para optar por el grado académico de licenciatura en ingeniería industrial*. Heredia.
- Vargas, D. (23 de mayo de 2018). Comunicación personal .

Werther, J. Y. (2000). *Administración de personal y recursos humanos*. Interamericana de México, S.A.: Mc Graw Hill.

ANEXOS

Anexo#1

Charla concientización

CHARLA DE CONCIENTIZACIÓN



Vidrios Albo

¿QUÉ ES DESPERDICIO?

<https://www.youtube.com/watch?v=yRTpzmiVP6M>



Vidrios Albo



¿QUÉ ES DESPERDICIO?

- Es todo aquello que no agrega VALOR a un producto o servicio para los clientes.
- Valor es todo por lo que los clientes están dispuestos a pagar.
- Por ende, desperdicio es darle un mal uso o utilización a los recursos y materiales de la empresa.



Vidrios Albo



EJEMPLOS DE DESPERDICIO

- Producir más artículos de los que solicitan los clientes. (Sobreproducción)
- Perder clientes por elaborar productos de mala calidad.(Defectos)
- Esperar a que un equipo se desocupe para utilizarlo, los empleados no realizan ninguna actividad en ese tiempo. (Esperas)



Vidrios Albo



¿CONSIDERA QUE EXISTE DESPERDICIO EN VIDRIOS ALBO?



Vidrios Albo



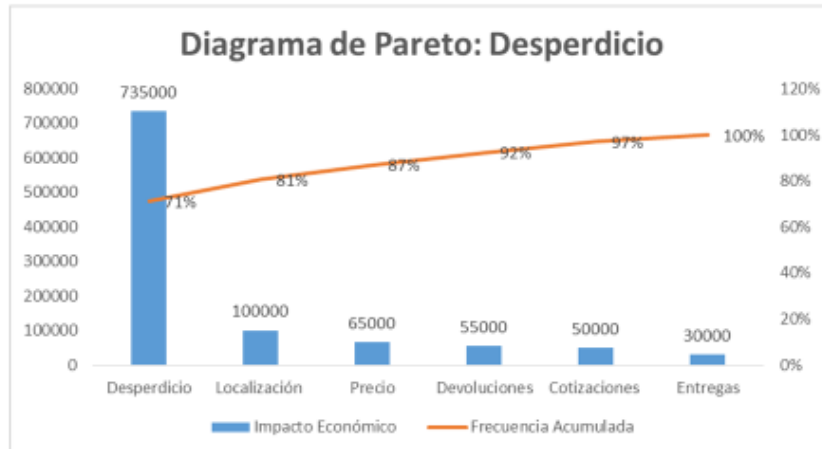


Diagrama de Pareto: Desperdicio de Grupo Albo
Fuente: Realizada por Nathaly Hernández



Vidrios Albo

¿CONSIDERA QUE EXISTE DESPERDICIO EN VIDRIOS ALBO?

Desperdicio de Vidrio

- Actualmente, Grupo Albo deja de percibir setecientos treinta y cinco mil colones semanales debido al desperdicio de vidrio.

¿Es una actividad que agrega valor?

¿Los clientes pagan ese desperdicio?



Vidrios Albo

¿CÓMO SE PRODUCE EL PROBLEMA?

- ¿Que aspectos, factores, prácticas o actividades considera que podrían estar ocasionando tanto desperdicio de vidrio?



Vidrios Albo



Vidrios Albo

¿CÓMO SE PRODUCE EL PROBLEMA?

Organización y planificación con las medidas de corte:

- Se debe mejorar e innovar las técnicas para la organización y planificación al momento de trasladar las medidas de la hoja del proyecto a la lámina vidrio.

Conocimiento en otras áreas o puestos de trabajo

- Cuando se realiza una función en otro puesto, al colaborarle a otro compañero o alivianar la carga de trabajo. Estas son actividades que probablemente no se desarrollen al máximo nivel, por lo que se buscará que todos posean el mismo nivel de conocimiento.



Vidrios Albo



¿CÓMO SE PRODUCE EL PROBLEMA?

Manipulación del instrumento

- Actualmente no todos poseen la misma destreza o habilidad al manipular el instrumento, por lo que se implementarán tácticas para igualar la situación.



Vidrios Albo



¿QUÉ SE PUEDE HACER PARA MEJORAR LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA?

- **Comprender y aceptar que es un problema real.**
- **Estar dispuestos a cambiar dicha situación.**
- **Colaborar con las medidas a implementar dentro de la empresa.**
- **Mantener un compromiso, voluntad y buena actitud.**



Vidrios Albo



SIEMPRE TRABAJAR JUNTOS EN EQUIPO



Vidrios Albo

DINÁMICA



Vidrios Albo



Anexo#2

Metodología para la charla de concienciación y registro de asistencia

METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LA CHARLA

FASE I: PLANEACIÓN	
1. Tema	Concienciación sobre el desperdicio de vidrio generado en Grupo Albo
2. Grupo objetivo	Todos los empleados
3. Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Concienciar a los colaboradores sobre el desperdicio y sus consecuencias • Lograr un cambio de comportamiento y actitud • Promover mejores practicas
4. Lugar, día y hora	
5. Material audiovisual	Presentación de PowerPoint, videos acerca del desperdicio.
FASE II: EJECUCIÓN	
6. Disposiciones generales	Solicitar poner el celular en silencio o apagarlo.

	<p>Predisponerse a aprender y prestar la mayor atención posible.</p> <p>Las dudas consultas se atenderán al final de la charla.</p>
7.Pre- evaluación	<p>Buscar medir el grado de conocimiento de los asistentes acerca del tema</p> <p>Realizar las preguntas:</p> <p>¿Qué significa desperdicio para usted?</p> <p>Poner el video adjunto en la presentación de PowerPoint</p> <p>¿Cree que la manera actual de realizar sus labores afecta de manera positiva o negativa a la empresa?</p>
8.Charla	<p>Impartir la charla guiada con la presentación de PowerPoint</p>
9.Aclarar dudas	<p>Aclarar las dudas e inquietudes de los colaboradores.</p>

<p>9.Dinámica y refrigerio</p>	<p>Juego Nudo humano</p> <p>Duración: 15-25 minutos.</p> <p>Participantes: 8-15 personas.</p> <p>Reglas: Ponerse de pie y formar un círculo, tocando brazo con brazo. Se procede a estirar el brazo derecho y se toma la mano de alguien en frente al azar, luego se repite lo mismo con el izquierdo. El objetivo es que el grupo logre desenredarse sin soltar las manos. Se fomenta la comunicación y el trabajo en equipo.</p> <p>Luego de la dinámica repartir un refrigerio que se ajuste al presupuesto de la empresa.</p>
<p>11.Post-evaluació</p>	<p>Realizar las mismas preguntas de la pre-evaluación para conocer el aporte de la charla</p>
<p>FASE II: REGISTRO DE DATOS</p>	
<p>11.Registro:</p>	<p>Al finalizar la charla cada empleado debe llenar una hoja de registro con sus datos personales, así como firmar</p>

	asistencia.
--	-------------

REGISTRO DE ASISTENCIA

Manual de procedimiento de corte

GRUPO ALBO

GERENCIA

MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE CORTE

Datos de Control	
Copia asignada a:	Fecha de entrega:
Puesto:	Firma:

Tabla de contenido

INTRODUCCIÓN	109
Procedimiento	110
1.1 Objetivo del procedimiento.....	110
1.2 Responsables del procedimiento	110
1.3 Frecuencia del procedimiento	110
1.4 Definiciones	110
Procedimiento De Corte De Vidrio	111
Vestimenta y Seguridad	112

INTRODUCCIÓN

Un manual de procedimiento es un material de apoyo o guía para todas las personas que en algún momento van a formar parte del puesto de corte o realizar alguna función dentro de este. Al incluir los pasos necesarios para concluir con un corte exitoso, tanto los colaboradores como la empresa se verán beneficiadas.

Además de anotaciones que se consideraron pertinentes y de valor para las personas que realicen dicha función, con el objetivo de esclarecer o hacer más entendible cada paso. Finalmente se incluyen los elementos de vestimenta y seguridad de uso obligatorio cada vez que se efectúe un corte.

	Procedimiento	PRO-01
	Procedimiento De Corte De Vidrio	Fecha:
		Versión: Primera
		Página: 1
Unidad Administrativa: Gerencia		Área responsable: Corte
<p>1 Objetivo del procedimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> • Brindar una herramienta que garantice un óptimo resultado al efectuar la tarea de corte de vidrio. <p>1.2 Responsables del procedimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cortadores y personas involucradas con dicha actividad. <p>1.3 Frecuencia del procedimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cada vez que se realice un corte. <p>1.4 Definiciones</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pedacera: acumulación de vidrios sobrantes de otros proyectos. • Codal: regla o tabla utilizada como guía o apoyo al momento de efectuar la lubricación y el corte. 		

	Procedimiento	PRO-01
	Procedimiento De Corte De Vidrio	Fecha:
		Versión: Primera
		Página: 2
Unidad Administrativa: Gerencia		Área responsable: Corte

Descripción De Actividades

Paso	Responsable	Actividad	Materiales Requeridos	Notas
1	Ventas	Recibir la hoja de proyecto numerada.		Cada vidrio cortado se marcará con el número de proyecto.
2	Encargado de corte	Verificar en los estantes, la existencia del tipo de vidrio en las cantidades requeridas. Al no ser así, se debe reportar a ventas.		
3	Encargado de corte	Revisar en la pedacera de vidrio (antes de usar una lámina nueva) si alguno de los vidrios corresponde con cualquiera de las medidas solicitadas. De ser así, utilizarlo.	-Hoja de proyecto	Este paso es obligatorio.
4	Encargado de corte	Organizar de manera visual las medidas restantes de la forma más estratégica y eficiente posible en la lámina de vidrio.	-Cinta métrica -Escalera -Hoja de proyecto	El objetivo es utilizar la menor cantidad de vidrio posible.
5	Encargado de corte	Marcar las medidas correspondientes en la lámina de vidrio.	-Corrector -Escalera -Cinta métrica	Las marcas son la guía del corte.
6	Encargado de corte	Lubricar el vidrio según las marcas realizadas.	-Diésel -Codal -Escalera	El codal se utiliza como una regla de apoyo para la lubricación
7	Encargado de corte	Pasar la chispa sobre la línea de lubricación.	-Chispa -Codal -Escalera	El codal se utiliza como una regla de apoyo para obtener un corte recto

8	Encargado de corte	Quebrar el vidrio.	-Chispa -Escalera	Se puede realizar manualmente o con el mango de la chispa.
9	Encargado de corte	Alistar los vidrios enumerados junto con la hoja de proyecto en los estantes de despacho.	-Hoja de proyecto	
10	Encargado de corte	Informar al encargado de proyectos que el corte está listo.		Los vidrios serán trasladados a fabricación o serán despachados.

Vestimenta y Seguridad

Guantes antideslizante y guantes para corte
Anteojos de seguridad
Pantalón largo de mezclilla
Zapatos tipo burro, punta de acero
Camisa con manga
Mangas de mezclilla con broches

Anexo#4**Manual de inducción de cada puesto****MANUAL DE INDUCCIÓN
DE PUESTOS****Grupo Albo**

Datos de Control	
Copia asignada a:	Fecha de entrega:
Puesto:	Firma:

Índice

1.	Carta de Bienvenida	114
2	Objetivos del Manual de Inducción	115
3	Antecedentes de la empresa	116
4	Descripción de la empresa	117
5	Departamentos	118
6	Derechos y obligaciones	120
6.1	Departamento	
	Administrativo.....	120
6.1.1	Ventas.....	120
6.1.2	Crédito y Cobro	120
6.2	Departamento Operativo	122
6.2.1	Despacho.....	122
6.2.2	Corte de vidrio y aluminio.....	123
6.2.3	Troqueo y ruteo.....	123
6.2.4	Armado e inspección.....	124

Carta de Bienvenida

Reciba un cordial saludo de parte de la empresa y de todo el personal que labora en la misma, desde hoy es parte del equipo Grupo Albo, lo cual es de gran importancia y valor para nosotros.

Como parte de nuestra bienvenida, le brindamos este manual de inducción como herramienta principal para desenvolver de la mejor manera su trabajo, en la cual, además podrá encontrar la historia de la empresa, a qué nos dedicamos, nuestra misión visión y valores, también de cómo se encuentra conformada en términos de estructura organizativa.

Se le recuerda que en Grupo Albo, buscamos mejorar e innovar constantemente como empresa y esto se logra trabajando unidos en equipo, por lo que su opinión y aporte siempre son de importancia para nosotros.

2 Objetivos del Manual de Inducción

- Promover la pronta adaptación de los nuevos empleados de Grupo Albo al ambiente de trabajo, a sus obligaciones, derechos y deberes.
- Facilitar a los empleados actuales por medio del manual, una herramienta de fácil acceso a sus obligaciones, en momentos de duda e incertidumbre sobre las mismas.

3 Antecedentes de la empresa

En 1993, Los señores Inyerman Bolaños y Minor Alfaro, unieron sus fuerzas y visión para consolidar Vidrios Albo. Inicialmente, se dedicaban a la instalación de ventanas y puertas. Años después notaron que su esfuerzo en la instalación no era suficiente para seguir creciendo y satisfacer la demanda. Los esperaban de Vidrios Albos un mejor servicio y capacidad administrativa.

En el año 2003, se tomó la decisión de cambiar el norte de la empresa, los señores Bolaños y Alfaro, vendieron un cincuenta por ciento de las acciones al actual gerente de Vidrios Albo, Daniel Vargas. Este con su profesionalismo y visión, inicia una reestructuración administrativa, en ese momento la empresa pasa a llamarse Grupo Albo.

4 Descripción de la empresa

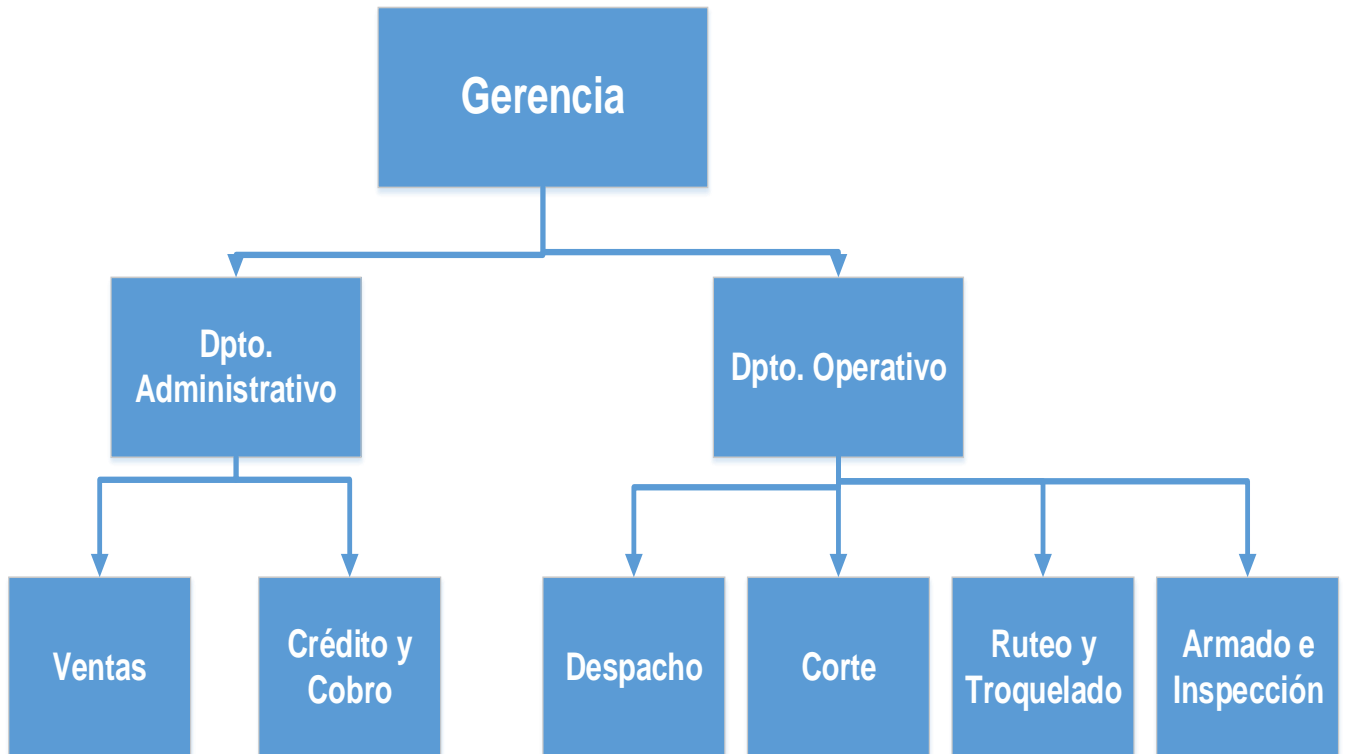
Desde el año 2006, con la nueva administración del señor Vargas, Grupo Albo amplió los productos ofrecidos al público debido a la ausencia de acabados finos de gran calidad en el mercado costarricense. Actualmente se ofrece una gama de diferentes tipos de vidrio en tonalidades tales como claro, transparente, bronce, gris, verde, azul y en distintos estilos como escarchado, samblasteadado y satinado o “lechoso”, además del aluminio utilizado para la confección de distintos acabados como rejillas, puertas corredizas, ventanas o lamas en diferentes tonalidades: natural bronce negro blanco madera e inox y accesorios diversos como tornillos, empaques, llavines, silicones, entre otros.

Cabe mencionar que desarrolló lazos a nivel internacional con la empresa colombiana Compañía Internacional Aragón, (C.I. Aragón), es el proveedor principal de aluminio.

5 Departamentos

Grupo Albo está conformado por dos departamentos, los cuales a su vez se subdividen en distintos puestos que son desarrollados por los colaboradores de la empresa. A continuación se presenta un cuadro resumiendo la información, así como el organigrama para ilustrar.

Departamento	Conformación
Gerencia	<ul style="list-style-type: none"> • Gerente Daniel Vargas
Administrativo	<ul style="list-style-type: none"> • Crédito y cobro • Ventas
Operativo	<ul style="list-style-type: none"> • Despacho • Corte • Ruteo y troqueo • Armado e inspección



6 Derechos y obligaciones

6.1 Departamento Administrativo

A continuación se explicará los cargos y obligaciones pertenecientes a los puestos relacionados con las funciones administrativas, que conforman el primer departamento de la organización.

6.1.1 Ventas

- 1) Atender a las personas que se presentan en ventanilla.
- 2) Realizar cotizaciones de proyectos.
- 3) Orientar y guiar a los clientes con respecto a sus necesidades.
- 4) Atender y responder el celular de la empresa.
- 5) Contestar las llamadas del teléfono fijo.
- 6) Revisar y responder el correo de la empresa.
- 7) Facturar proyectos y accesorios.
- 8) Encargado de negociar y realizar pedidos a los proveedores de vidrio, aluminio y accesorios.
- 9) Cotizar, pedir, tramitar y visitar proyectos especiales (vidrio temperado).
- 10) Colaborar con la elaboración del inventario.
- 11) Imprimir las hojas de proyecto para los puestos de corte, ruteo y troquelado, así como armado e inspección.
- 12) Imprimir la lista de accesorios para cada proyecto.

6.1.2 Crédito y Cobro

- 1) Cobrar las facturas realizadas por ventas.

- 2) Pagar a proveedores por medio de cheques, depósitos y transferencias bancarias, visitas a empresas.
- 3) Realizar conciliaciones bancarias.
- 4) Realizar órdenes de compra, vía correo electrónico, a proveedores.
- 5) Alistar accesorios correspondientes a los proyectos que se pasan a fabricar.
- 6) Hacer mensualmente las planillas de la Caja Costarricense del Seguro Social e Instituto Nacional de Seguros.
- 7) Efectuar los pagos de los servicios de teléfono, electricidad, agua, internet y demás servicios.
- 8) Manipular la caja chica de la empresa.
- 9) Realizar el inventario de existencias cada tres meses.
- 10) Ayudar con cotizaciones.
- 11) Archivar documentos relevantes de pagos y facturas.

6.2 Departamento Operativo

A continuación se explicarán los cargos y obligaciones pertenecientes a los puestos relacionados con las funciones operativas o del área de producción, que conforman el segundo departamento de la organización.

6.2.1 Despacho

- 1) Recibir el material en la zona de despacho.
- 2) Revisar la orden de pedido del material y que coincida con la factura.
- 3) Chequear que el material venga en buen estado.
- 4) Devolver el material al proveedor que se encuentra dañado.
- 5) Realizar el inventario del vidrio, aluminio, y demás materiales que se encuentren en el área de producción.
- 6) Solicitar en ventas & crédito y cobro órdenes de pedido de material faltante cada vez que lo crea necesario.
- 7) Entregar a cada uno de los puestos (corte de vidrio y aluminio, ruteo y troquelado y armado e inspección) las hojas de proyectos de cada trabajo.
- 8) Despachar el producto terminado al área de estantes y entregar al cliente.

6.2.2 Corte de vidrio y aluminio

- 1) Recibir la hoja de proyecto.
- 2) Localizar el material a utilizar.
- 3) Cortar el material, según las medidas solicitadas.
- 4) Etiquetar cada pieza con el número de proyecto y nombre del cliente, una vez finalizado el corte.
- 5) Especificar y etiquetar el tipo de pieza (posición y uso). Ejemplo: ventana móvil: 1.
- 6) Trasladar el material al área de troqueo y ruteo.
- 7) Ordenar y limpiar las herramientas, equipos y el área de trabajo.

6.2.3 Troqueo y ruteo

- 1) Recibir el material enumerado y etiquetado del área de corte.
- 2) Recibir la hoja de proyecto con las medidas y requerimientos solicitados.
- 3) Identificar el uso de cada pieza, para realizar la perforación u orificio correspondiente.
- 4) Trasladar el material a armado e inspección.
- 5) Ordenar y limpiar las herramientas, equipos y el área de trabajo.

6.2.4 Armado e inspección

- 1) Recibir la hoja de proyecto con las instrucciones correspondientes.
- 2) Recibir los accesorios requeridos para armar el producto.
- 3) Recibir el aluminio y vidrio troquelado y ruteado.
- 4) Proceder a armar o prefabricar el producto solicitado.
- 5) Inspeccionar el producto terminado con respecto a la hoja de proyecto.
- 6) Limpiar el producto terminado.
- 7) Ordenar y limpiar las herramientas, equipos y el área de trabajo.

Anexo#5

Presentación de la Inducción de puestos



¿Quiénes somos?

- ▶ Somos una empresa dedicada a la prefabricación de puertas y ventanas de vidrio, actualmente ofrecemos una gama de diferentes tipos de vidrio en tonalidades tales como claro, transparente, bronce, gris, verde, azul y en distintos estilos como escarchado, samblasteado y satinado o "lechoso", además del aluminio utilizado para la confección de distintos acabados como rejillas, puertas corredizas, ventanas o lamas en diferentes tonalidades: natural bronce negro blanco madera e inox y accesorios diversos como tornillos, empaques, llavines, silicones, entre otros.
- ▶ Somos una empresa responsable, profesional y ágil, capaz de ofrecer soluciones a proyectos industriales y de vivienda.
- ▶ *"Todos nuestros esfuerzos se encuentran enfocados en garantizar la satisfacción de los clientes". CEO. Daniel, Vargas.*



Vidrios Albo

Productos



Vidrios Albo

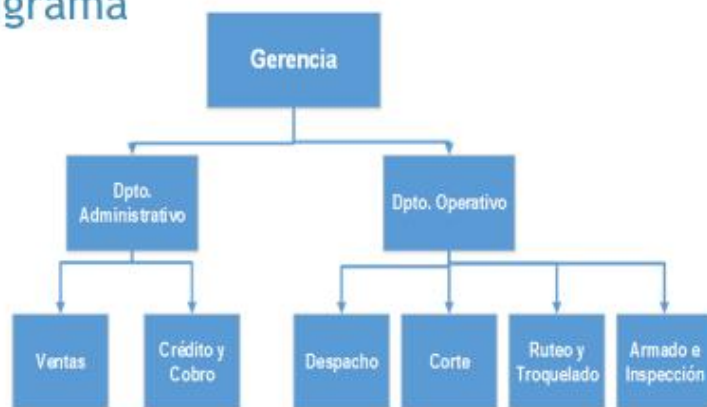
Departamentos

Departamento	Conformación
Gerencia	<ul style="list-style-type: none"> Gerente Daniel Vargas
Administrativo	<ul style="list-style-type: none"> Crédito y cobro Ventas
Operativo	<ul style="list-style-type: none"> Despacho Corte Ruteo y troqueo Armado e inspección



Vidrios Albo

Organigrama



Vidrios Albo

Departamento	Integrantes
Gerencia	Daniel Vargas
Administrativo	Elizabeth Camacho Diego Villalta
Operativo	Rodolfo Salazar Carlos Ulate Yeudy Rodríguez Orlando Ledezma Jose Ledezma Antony Ulate William Vásquez Luis Carlos Ulate



Vidrios Albo

Ambiente de trabajo

- ▶ Somos más que una empresa, somos una familia que trabaja en equipo, se ayuda y apoya para buscar un bien común, el cual es brindar productos de calidad y satisfacer al cliente.
- ▶ Buscamos un ambiente de trabajo sano y proactivo, con buenas relaciones interpersonales.



Vidrios Albo

Obligaciones y deberes



Vidrios Albo

Ventas

- ▶ Atender a las personas que se presentan en ventanilla.
- ▶ Realizar cotizaciones de proyectos.
- ▶ Orientar y guiar a los clientes con respecto a sus necesidades.
- ▶ Atender y responder el celular de la empresa.
- ▶ Contestar las llamadas del teléfono fijo.
- ▶ Revisar y responder el correo de la empresa.
- ▶ Facturar proyectos y accesorios.
- ▶ Encargado de negociar y realizar pedidos a los proveedores de vidrio, aluminio y accesorios.
- ▶ Cotizar, pedir, tramitar y visitar proyectos especiales (vidrio temperado).
- ▶ Colaborar con la elaboración del inventario.
- ▶ Imprimir las hojas de proyecto para los puestos de corte, ruteo y troquelado, así como armado e inspección.
- ▶ Imprimir la lista de accesorios para cada proyecto.



Vidrios Albo

Crédito y cobro

- ▶ Cobrar las facturas realizadas por ventas.
- ▶ Pagar a proveedores por medio de cheques, depósitos y transferencias bancarias, visitas a empresas.
- ▶ Realizar conciliaciones bancarias.
- ▶ Realizar órdenes de compra vía correo electrónico a proveedores.
- ▶ Alistar accesorios correspondientes a los proyectos que se pasan a fabricar.
- ▶ Hacer las planillas de la Caja Costarricense del Seguro Social e Instituto Nacional de Seguros mensualmente.
- ▶ Efectuar los pagos de los servicios de teléfono, electricidad, agua, internet y demás servicios.
- ▶ Manipular la caja chica de la empresa.
- ▶ Realizar el inventario de existencias cada tres meses.
- ▶ Ayudar con cotizaciones.
- ▶ Archivar documentos relevantes de pagos y facturas



Vidrios Albo

Despacho

- ▶ Recibir el material en la zona de despacho.
- ▶ Revisar la orden de pedido del material coincida con la factura.
- ▶ Chequear que el material venga en buen estado.
- ▶ Devolver el material al proveedor que se encuentra dañado.
- ▶ Realizar el inventario del vidrio, aluminio, y demás materiales que se encuentren en el área de producción.
- ▶ Solicitar en ventas & crédito y cobro órdenes de pedido de material faltante cada vez que lo crea necesario.
- ▶ Entregar a cada uno de los puestos (corte de vidrio y aluminio, ruteo y troquelado y armado e inspección) las hojas de proyectos de cada trabajo.
- ▶ Despachar el producto terminado al área de estantes y entregar al cliente



Vidrios Albo

Corte de vidrio y aluminio

- ▶ Recibir la hoja de proyecto.
- ▶ Localizar el material a utilizar.
- ▶ Cortar el material según las medidas solicitadas.
- ▶ Etiquetar cada pieza con el número de proyecto y nombre del cliente, una vez finalizado el corte.
- ▶ Especificar y etiquetar el tipo de pieza (posición y uso). Ejemplo: ventana móvil: 1.
- ▶ Trasladar el material al área de troqueo y ruteo.
- ▶ Ordenar y limpiar las herramientas, equipos y el área de trabajo.



Vidrios Albo

Troqueo y ruteo

- ▶ Recibir el material enumerado y etiquetado del área de corte.
- ▶ Recibir la hoja de proyecto con las medidas y requerimientos solicitados.
- ▶ Identificar el uso de cada pieza, para realizar la perforación u orificio correspondiente.
- ▶ Trasladar el material a armado e inspección.
- ▶ Ordenar y limpiar las herramientas, equipos y el área de trabajo



Vidrios Albo

Armado e inspección

- ▶ Recibir la hoja de proyecto con las instrucciones correspondientes.
- ▶ Recibir los accesorios requeridos para armar el producto.
- ▶ Recibir el aluminio y vidrio troquelado y ruteado.
- ▶ Proceder a armar o prefabricar el producto solicitado.
- ▶ Inspeccionar el producto terminado con respecto a la hoja de proyecto.
- ▶ Limpiar el producto terminado.
- ▶ Ordenar y limpiar las herramientas, equipos y el área de trabajo.



Vidrios Albo

Anexo#6

Plan de capacitación cruzada y hoja de registro

Plan de capacitación cruzada

Grupo Albo

Capacitación	Indicaciones	Herramientas	Requerimientos	Impartida por	Impartida hacia
Ventas	El encargado de ventas debe capacitar a tres de sus compañeros en las funciones que este realiza en su puesto de trabajo diariamente.	Manual de inducción de puestos. Conocimientos y experiencias adquiridas.	La capacitación se impartirá una vez cada semana por dos meses, en sesiones de dos horas.	Diego Villalta	
Crédito y cobro	La encargada de crédito y cobro debe impartir una capacitación a tres de sus compañeros sobre las funciones desarrolladas diariamente en su puesto de trabajo.	Manual de inducción de puestos. Conocimientos y experiencias adquiridas.	La capacitación se impartirá una vez cada semana durante dos meses, en sesiones de dos horas.	Elizabeth Camacho	
Corte de Vidrio	El encargado de la función de corte deberá capacitar a tres de sus compañeros sobre como cortar vidrio de la manera correcta y establecida.	Manual de inducción de puestos. Conocimientos y experiencias adquiridas. Manual de procedimiento de corte. Manual de procedimiento del instrumento de corte de vidrio.	La capacitación será impartida dos veces semana durante dos meses, en sesiones de hora y media.	Carlos Ulate	
Corte de Aluminio	El encargado de la función	Manual de inducción de	La capacitación será impartida	Orlando Ledezma	

	de corte deberá capacitar a tres de sus compañeros sobre cómo cortar aluminio de la manera correcta y establecida.	puestos. Conocimientos y experiencias adquiridas.	dos veces semana durante dos meses, en sesiones de hora y media.		
Ruteo y Troquelado	Los encargados del presente puesto deben enseñar a tres de sus compañeros la adecuada utilización del <i>router</i> y la troqueladora.	Manual de inducción de puestos. Conocimientos y experiencias adquiridas.	La capacitación será impartida dos veces por semana durante dos meses, en sesiones de hora y media.	Yeudy Rodríguez	
Armado e inspección	Los encargados de armado e inspección deberán capacitar a tres de sus compañeros sobre la correcta realización del puesto.	Manual de inducción de puestos. Conocimientos y experiencias adquiridas.	La capacitación será impartida dos veces por semana durante dos meses, en sesiones de hora y media.	Luis Carlos Ulate. William Vásquez	
Despacho	El encargado de esta labor deberá capacitar a tres de sus compañeros de trabajo en las funciones que conlleva el puesto de despacho.	Manual de inducción de puestos. Conocimientos y experiencias adquiridas.	La capacitación será impartida dos veces por semana durante dos meses, en sesiones de hora y media.	Rodolfo Salazar	

Hoja de Registro para capacitaciones

Puesto a capacitar: _____

Semana	Hora de inicio	Hora de finalización	Nombre y firma del capacitador	Nombre y firma de los capacitados	Fecha de aplicación
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					

Anexo#7

Capacitación sobre la adecuada utilización del instrumento

GRUPO ALBO

**Capacitación sobre la adecuada utilización
del instrumento de corte**

Datos de Control

Copia asignada a:	Fecha de entrega:
Puesto:	Firma:

Contenido

Introducción	138
Capacitación	139
Material de apoyo.....	139

Introducción

La presente capacitación busca instruir a las personas en el área de corte o relacionadas a dicho puesto, la apropiada utilización del instrumento, en este caso la chispa, y todos los aspectos relevantes sobre esta. Se capacitará acerca de la manipulación, *set ups*, cuidados básicos, entre otros.

Al garantizar un óptimo manejo del instrumento, las probabilidades de efectuar un mal corte van a ser menores, con lo cual se evita un desperdicio innecesario de vidrio.

Grupo Albo busca que los colaboradores aprendan, se capaciten y sus conocimientos crezcan y puedan desempeñar sus funciones de la mejor manera, con herramientas de apoyo como lo son las capacitaciones constantes.

Capacitación

El encargado de efectuar la capacitación debe enseñar a:

1. Cambiar los discos de la chispa: armar y desarmar el instrumento de corte adecuadamente, herramientas a utilizar.
2. Identificar el desgaste del disco: cuando el disco no rasga completamente el vidrio, sonido, aspecto del disco, cuando solicitar una chispa nueva.
3. Sostener la chispa correctamente: ángulo, postura de la mano, presión sobre el vidrio, trazado de la línea.
4. Instrumentos de apoyo al cortar: lápiz corrector, codal, diésel, escalera, mesa.
5. Otras funciones de la chispa: quebrar el vidrio.
6. Cuidados básicos del instrumento: almacenamiento, lubricación.

Material de apoyo

https://www.youtube.com/watch?v=oMrQ1npy_UM

Anexo#8**Manual de procedimiento del instrumento de corte****GRUPO ALBO
GERENCIA****MANUAL DE PROCEDIMIENTO DEL
INSTRUMENTO DE CORTE**

Datos de Control	
Copia asignada a:	Fecha de entrega:
Puesto:	Firma:

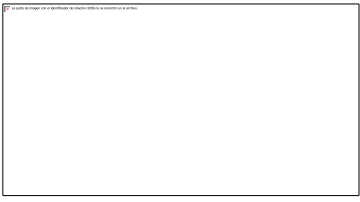
Índice

Introducción	142
Procedimiento	143
1.1 Objetivo del procedimiento.....	143
2.1 Responsables del procedimiento	143
3.1 Frecuencia del procedimiento	143
Procedimiento De Utilización del Instrumento de Corte	¡Error! Marcador no definido.

Introducción

El presente manual de procedimiento busca además de guiar a las personas encargadas de utilizar el instrumento, estandarizar los pasos, esto con el fin de normalizar la manera en que manipula la chispa, independientemente de quien la utilice, los resultados deberán ser lo más similarmente posible.

Adicionalmente se incluyeron notas que explican o aclaran algunos de los pasos, para hacer lo más familiar posible esta nueva herramienta a las labores cotidianas de los colaboradores. Grupo Albo busca constantemente innovar, mejorar y avanzar en las técnicas y métodos utilizados en la empresa, con el objetivo de crear un personal más talentoso y eficiente.

	Procedimiento	PRO-02
	Procedimiento De Utilización del Instrumento de Corte	Fecha:
		Versión: 02
		Página: 1
Unidad Administrativa: Gerencia		Área responsable: Corte
<p>7 Objetivo del procedimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> • Brindar indicaciones y estrategias para la óptima utilización del instrumento de corte. <p>8 Responsables del procedimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cortadores y personas involucradas con dicha actividad. <p>9 Frecuencia del procedimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cada vez que se realice un corte. 		

Descripción De Actividades

Paso	Responsable	Actividad	Materiales Requeridos	Notas
1	Encargado de corte	Revisar el estado de desgaste del disco de la chispa.	Chispa	Si se encuentra gastado debe cambiarse.
2	Encargado de corte	Lubricar la línea a trazar con la chispa.	Diésel Brocha	
3	Encargado de corte	Colocar el chispa en el vidrio que esta forme un ángulo de 90° con el vidrio.	Chispa	
4	Encargado de corte	Pasar la chispa por la línea, haciendo presión moderada.	Chispa	Al pasar la chispa debe producirse un sonido como al rasgar tela.
5	Encargado de corte	Utilizar la parte del mango de la chispa o las manos para terminar de quebrar el vidrio.	Chispa	La utilización de cada una dependerá del tamaño y grosor del vidrio.

Anexo #9
Calculo de desperdicio

CÁLCULO DE DESPERDICIO

	Fecha	Cantidad de metros desperdiciados	Firma del encargado
L	16 Julio 2018	12.35	JANIO VARGAS
M	17 Julio 2018	17.40	JANIO VARGAS
K	18 Julio 2018	20.67	JANIO VARGAS
J	19 Julio 2018	25.75	JANIO VARGAS
V	20 Julio 2018	30.23	JANIO VARGAS
S	21 Julio 2018	18.10	JANIO VARGAS
L	23 Julio 2018	18.55	JANIO VARGAS
M	24 Julio 2018	21.14	JANIO VARGAS
J	26 Julio 2018	27.12	JANIO VARGAS
V	27 Julio 2018	32.	JANIO VARGAS
S	28 Julio 2018	23.15	JANIO VARGAS
L	30 Julio 2018	15.65	JANIO VARGAS
M	31 Julio 2018.	19.30.	JANIO VARGAS

Anexo #10


Lluvia de ideas

Miércoles 11 de Julio del 2018

Lista de Lluvia de ideas

- La organización y planificación con la hoja de las medidas de corte por parte de los cortadores no es la deseada. (cometen errores)
- Algunos cortadores, más que todos los nuevos, no saben manipular correctamente la herramienta de corte.
- Los soportes de madera (formaleta), por la humedad se deterioran, aflojan, pandean, y desnivela la base usada para cortar láminas grandes.
- Disminución de la calidad del instrumento de corte (chispa), por consecuencia aumento en la cantidad usada semanalmente, de 2 o 3 máximo a 3 y 4 chispas.
- Cambios frecuentes en los discos de la chispa por desgaste, toma tiempo y muchos cortadores prefieren usarlo gastado al tener que ir a buscar un desatomillador (pereza).
- Todos realizan la mayoría de las actividades sin conocimiento pleno de ellas al no haber puestos fijos.
- Clientes frecuentes como vidrieros se roban las chispas en uso.
- Ausencia de registros, documentación y demás información acerca de desperdicios, tiempos, mejoras, auditorias.
- Excesiva acumulación de pedacera de vidrio sobrante.

Anexo# 11
Auditoría Interna

	Auditoría		AUD-01
	Auditoría Interna		Fecha:
			Versión: Primera
		Página: 1	
Área Auditada: Corte		Auditor: Gerencia	

La Auditoría interna es un método o forma de control que permite a la empresa verificar controles, métodos, procedimientos, políticas y demás aspectos anteriormente estipulados o definidos por dicha organización. Se auditará la correcta utilización de los manuales de procedimiento tanto de corte como de la utilización de la herramienta de corte.

- Frecuencia de las auditorías: mensual.
- Método para auditar: lista de chequeo

La lista estará numerada con distintos puntos a auditar, de acuerdo a los manuales de procedimiento, se debe indicar si cumple o no con el requerimiento y se pueden anotar observaciones importantes o necesarias.

A continuación un ejemplo de la manera correcta de realizar la lista de chequeo:

N°	Requerimiento	Cumplimiento	Observaciones
1	Verificar en los estantes, la existencia del tipo de vidrio en las cantidades requeridas	Sí	Revisó todos los estantes.
2	Marcar las medidas correspondientes en la lámina de vidrio.	Sí	
3	Alistar los vidrios enumerados junto con la hoja de proyecto en los estantes de despacho	No	Extravió la hoja de proyecto.

La lista puede hacerse tan larga como se desee y se pueden incluir cualquier tema de relevancia para la empresa, además se puede auditar cualquier área de la empresa, aparte del corte. Los resultados de la auditoría se deben exponer en cada reunión mensual para valorar el cumplimiento o no de los puntos, así como comentar las observaciones efectuadas.

Anexo# 12

Reuniones mensuales

Las reuniones mensuales tienen el objetivo de revisar todos los datos y observaciones recopiladas a lo largo del mes. Es indispensable la participación de todo el personal de la empresa para que estén empapados de las novedades, avances y retrocesos, con el fin de lograr inclusión, compromiso, aportes y motivación por parte de todos.

Se trataran los siguientes puntos:

- Comparación de los resultados de las reuniones anteriores.
- Resultados de la auditoria mensual.
- Resultado del cálculo de desperdicio mensual.
- Puntos de mejora.
- Dudas, aportes y comentarios por parte de los empleados.

Cabe resaltar que se debe archivar, por medio de un acta u otro método, todo lo tratado en la reunión con el fin de llevar un control sobre los avances y puntos de mejora, así como crear un respaldo con indicios para cualquier proyecto a futuro. Además, en las reuniones se pueden tratar tantos puntos o temas como se deseen, los mencionados son solo recomendaciones.

Se recomienda llevar un registro de asistencia, por lo que cada participante de la reunión deberá firmar para hacer constar que recibió toda la información tratada en la reunión.

Anexo# 13

Control de desperdicio mensual

Conocer el porcentaje de desperdicio para la empresa será una de sus mayores herramientas en el proceso de mejora continua, ya que este dato es el responsable de la suma tan grande de dinero que se desperdicia semanalmente, el objetivo será su disminución periódica. Para obtener el % de desperdicio mensual se utilizará la tabla incluida en el proyecto, al ser la reunión mensual y el % de desperdicio actual quincenal, se puede llenar la tabla dos veces al mes, es decir cada 15 días para un mayor control:

Láminas ingresadas cada dos semanas	Medidas en metros por lámina	Cantidad de estañones llenados cada dos semanas con pedacera.	Cantidad de láminas en pedazos que puede albergar cada estañón	Metros disponibles cada dos semanas	Metros desperdiciados cada dos semanas	Porcentaje de desperdicio
200	$3,30 * 2,44 = 8,05$	14	2,5	1610	281,75	17%

A continuación se explica cómo obtener el porcentaje: las láminas ingresadas corresponden a las compradas quincenalmente, las medidas de la lámina no cambiarán seguirán siendo 8,05 metros. Para obtener los metros disponibles, se multiplica la cantidad de láminas compradas por los metros que corresponde cada lámina ($200 * 8,05 = 1610$ metros)

Para obtener los metros de desperdicio se multiplica la cantidad de estañones que llenen con vidrio, por la cantidad de vidrio que puede albergar cada uno (cifra ya establecida), por las medidas de la lámina ($14 * 2,5 * 8,05 = 281,75$ metros) Finalmente, el porcentaje se obtiene dividiendo los metros de desperdicio entre los metros disponibles, multiplicado por 100 ($(281,75 / 1610) * 100 = 17\%$).