

**DISEÑO DE SISTEMA DE COSTOS POR ÓRDENES DE PRODUCCIÓN
PARA LA EMPRESA DE SEÑALIZACIÓN VIAL “REFLEX LTDA”**

STEFANIA APARICIO CASTILLO

LUZ MERY TORRES LONDOÑO

**UNIVERSIDAD DEL VALLE – PALMIRA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ADMINISTRACION
CONTADURIA PÚBLICA**

2015

**DISEÑO DE SISTEMA DE COSTOS POR ÓRDENES DE PRODUCCIÓN
PARA LA EMPRESA DE SEÑALIZACIÓN VIAL “REFLEX LTDA”**

STEFANIA APARICIO CASTILLO

LUZ MERY TORRES LONDOÑO

Trabajo de grado presentado como requisito para optar por el título de:

CONTADORA PÚBLICA

DIRECTORA DE TESIS: Yolanda Reyes

JURADOS:

Robinson Holguín Peña

Martha Lucía Fuertes Díaz

UNIVERSIDAD DEL VALLE – PALMIRA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ADMINISTRACION

CONTADURIA PÚBLICA

2015

Dedicatoria: Dedicamos esta tesis a nuestra amada familia que siempre nos apoyó en el transcurrir de nuestra carrera, disfrutando y compartiendo de los buenos momentos, así como dándonos ánimo en las situaciones difíciles, recordándonos lo importante que es crecer profesionalmente.

Agradecimientos:

Agradecemos a nuestra directora por su constante apoyo.

Agradecemos a Reflex Ltda por brindarnos la oportunidad de conocer y aprender de su compañía para la elaboración de la presente tesis.

INDICE DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	14
CAPITULO I.....	15
ASPECTOS GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN	15
1. Diagnóstico.....	15
1.1 Productos	15
1.2 Proceso productivo.	16
1.3 Área contable	17
2 Estudios previos	18
3 Problema de investigación	26
3.1 Descripción.....	26
3.2 Planteamiento del problema	26
3.3 Formulación del problema	27
3.4 Sistematización del problema.....	27
4 Objetivo.....	28
4.1 Objetivo general	28
4.2 Objetivos específicos	28
5 Justificación	29
6 Marcos de referencia	30
6.1 Marco teórico	30
6.2 Marco conceptual	36

6.3	Marco contextual.....	40
6.4	Marco legal	41
6.4.1	Normativa laboral.....	41
6.4.2	Normativa sobre seguridad industrial.	43
7	Metodología.....	44
7.1	Tipos de estudio	44
7.2	Método de investigación.....	44
7.3	Fuentes de información.....	45
7.3.1	Fuentes de información primaria.	45
7.3.2	Fuentes de información secundaria.....	46
7.4	Técnicas de investigación	46
7.5	Fases.....	47
CAPITULO II		50
ASPECTOS GENERALES REFLEX LTDA.....		50
1	Reseña histórica de la empresa.....	50
2	Fuerza de trabajo	52
3	Organigrama	53
		53
4	Productos elaborados por la compañía Reflex Ltda	54
4.1	Señalización Horizontal	54
	Características.	55
4.2	Señalización vertical.....	57

4.2.1	Señales de tránsito.	57
4.2.2	Elementos de plástico:	59
4.3	Señalización luminosa con tecnología led:.....	62
4.3.1	Características.	63
5	Procesos productivos	72
5.1	Características del proceso productivo.....	72
5.2	Procesos por línea de productos	74
6	Análisis de la situación actual de la empresa en los aspectos y áreas relacionadas con el sistema de costeo.....	75
6.1	Área de producción	75
6.2	Área contable	77
6.3	Área de gerencia.....	79
CAPITULO III.....		80
ELEMENTOS DEL COSTO INMERSOS EN LOS PRODUCTOS ELABORADOS POR LA EMPRESA REFLEX LTDA.		80
7	Línea señalización horizontal.....	80
7.1	Materia prima directa.....	80
7.2	Mano de obra directa	84
8	Señalización vertical.....	86
8.1	Señales de tránsito	86
8.1.1	Materia prima directa.....	86
8.1.2	Mano de obra directa:	88

8.1.3	Costos indirectos de fabricación:	89
8.2	Elementos de plásticos.....	90
8.2.1	Materia prima directa.....	90
8.2.2	Mano de obra directa.	91
8.3	Señalización luminosa	91
8.3.1	Materia prima directa.....	91
8.3.2	Mano de obra directa.	96
8.3.3	Costos indirectos de fabricación.	103
CAPITULO IV		104
PROPUESTA DE SISTEMA DE COSTOS		104
1	Tipo de sistema de costo.....	104
1.1	Sistema de costos por órdenes de producción	104
1.1.1	Definición	104
1.1.2	Características del sistema de costos por órdenes de producción.....	104
1.1.3	Características del sistema de costos por órdenes de producción en Reflex Ltda.	105
2	Información y documentos para iniciar la producción	111
2.1	Información.....	111
2.2	Documentos	112
3	Producción.....	118
3.1	Producción planeada.....	118
3.1.1	Línea de señalización horizontal.....	118

3.1.2	Línea de señalización luminosa.	119
3.2	Producción por pedido del cliente	119
3.2.1	Línea de señalización vertical.	119
3.2.2	Línea de señalización luminosa.	119
4	Cálculos de elementos del costo para la producción realizada durante el mes de octubre del año 2014	120
4.1	Cálculos generales.....	120
4.1.1	Mano de obra directa.	120
4.1.2	Costos indirectos de fabricación (CIF).....	121
4.2	Cálculos específicos	129
4.2.1	Materia Prima directa.	129
4.2.2	Mano de obra Directa	140
4.2.3	Órdenes de producción.	147
5	Cuentas contables.....	157
	CAPITULO V.....	161
	RECOMENDACIONES	161
1	Recomendaciones generales.....	161
2	Recomendaciones por departamentos.....	161
2.1	Área administrativa	161
2.2	Área de producción	162
2.3	Área contable	163
	CONCLUSIONES	166

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	167
---------------------------------	-----

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Organigrama de Reflex Ltda	53
Ilustración 2 Productos línea de señalización horizontal	54
Ilustración 3 Productos línea señalización vertical - Señales de tránsito.....	57
Ilustración 4 Tablero de señal	59
Ilustración 5 Cruceta	59
Ilustración 6 Productos señalización vertical - Elementos de plástico	60
Ilustración 7 Productos línea señalización luminosa.....	62
Ilustración 8 Muebles productos de señalización luminosa.....	66
Ilustración 9 Módulo productos de la línea señalización luminosa	67
Ilustración 10 Módulo led.....	67
Ilustración 11 Tipos de semáforo por cantidad de módulo.....	69
Ilustración 12 Soporte para semáforo	71
Ilustración 13 Soporte Flecha luminosa.....	71
Ilustración 14 Soporte para flasher solar.....	72

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Fuerza de trabajo.....	52
Tabla 2. Orden de compra.....	113
Tabla 3. Orden de producción.....	114
Tabla 4. Receta	115
Tabla 5. Requisición de materiales.....	116
Tabla 6. Orden de compra al proveedor.....	117
Tabla 7. Inyección de piezas plásticas	118
Tabla 8. Servicios públicos	123
Tabla 9. Depreciación Construcciones y edificaciones	124
Tabla 10. Depreciación maquinaria	125
Tabla 11. Depreciación moldes	126
Tabla 12. Depreciación muebles y enseres	126
Tabla 13. Depreciación equipo de computación.....	127
Tabla 14. Impuestos	128
Tabla 15. Resumen tasa predeterminada.....	128
Tabla 16 Receta - Banda reductora de velocidad.....	129
Tabla 17 Receta - Resalto plástico pesado	129
Tabla 18 Receta – Topellantas	130
Tabla 19 Receta - Aviso para vagón.....	130
Tabla 20 Receta - Módulo para semáforo	131
Tabla 21 Receta - módulo led de flasher solar	131
Tabla 22 Receta - Circuito electrónico para semáforo	132
Tabla 23 Receta - Circuito electrónico para flasher solar.....	132
Tabla 24 Receta - Mueble de semáforo	133

Tabla 25 Receta - Mueble flasher solar	133
Tabla 26 Requisición de materiales - Banda reductora de velocidad	134
Tabla 27 Requisición de materiales - Resalto plástico	134
Tabla 28 Requisición de materiales – Topellantas.....	135
Tabla 29 Requisición de materiales - Aviso para vagón	135
Tabla 30 Requisición de materiales - Módulo semáforo	136
Tabla 31 Requisición de materiales - Módulo led de flasher solar	136
Tabla 32 Requisición de materiales - Circuito electrónico para semáforo	137
Tabla 33 Requisición de materiales - Circuito electrónico para flasher solar	138
Tabla 34 Requisición de materiales para semáforo fijo doble módulo color verde – rojo	139
Tabla 35 Requisición de materiales - Mueble flasher solar	140
Tabla 36. Proceso de mezcla, línea horizontal.	141
Tabla 37. Proceso de terminado, línea horizontal.	141
Tabla 38. Procesos señalización vertical.....	142
Tabla 39. Proceso de mezcla - señalización luminosa	143
Tabla 40. Proceso electrónica, línea luminosa.....	144
Tabla 41. Proceso metalmecánica, línea luminosa.	145
Tabla 42. Proceso de ensamble, línea luminosa.	145
Tabla 43. Proceso de empaque, línea luminosa.	146
Tabla 44. Proceso de almacenaje, Línea luminosa.	146
Tabla 45 Orden de producción - Banda reductora de velocidad	147
Tabla 46 Orden de producción - Resalto plástico pesado.....	148
Tabla 47 Orden de producción – Topellantas.....	149
Tabla 48 Orden de producción - Aviso para vagón	150

Tabla 49 Orden de producción - Módulo para semáforo.....	151
Tabla 50 Orden de producción - Módulo led para flasher solar.....	152
Tabla 51 Orden de producción - Circuitos electrónicos para semáforo.....	153
Tabla 52 Orden de producción - Circuitos electrónicos para flasher solar	154
Tabla 53 Orden de producción - Semáforo fijo color verde – rojo	155
Tabla 54 Orden de producción - Flasher solar	156
Tabla 55. Cuentas contables	158

INDICE DE ANEXOS

ANEXOS.....	170
Anexo 1. Planilla de nómina	170
Anexo 2. Cuestionario	171
Anexo 3. Diagrama de procesos.....	177

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo expone el diseño de un sistema de costos por órdenes de producción para la empresa Reflex Ltda, ubicada en la ciudad de Palmira, cuyo objeto social es la fabricación y comercialización de productos y prestación de servicios de señalización vial, dicho diseño se propone como una herramienta que contribuya especialmente al crecimiento y desarrollo de la empresa.

Los aspectos generales de la investigación se encuentran en el primer capítulo, donde se realiza inicialmente un diagnóstico que permite identificar el sistema de costos a diseñar, seguido se encuentran los estudios previos que se tomaron específica el planteamiento del problema de investigación, la metodología empleada

En el segundo capítulo se describe brevemente la empresa Reflex Ltda con el fin de contextualizar al lector sobre el objeto social al que se dedica la compañía, las líneas de los productos que fabrica y las características tanto del proceso productivo como de los productos. Igualmente expone la situación actual de la empresa en las áreas que afectan de forma directa o indirecta el diseño de sistema de costos.

En tercer lugar están los elementos del costo de cada uno de los productos de las tres líneas de producción de la compañía, identificando para cada uno la materia prima directa, la mano de obra directa y los costos indirectos de fabricación.

Seguido se plantea la propuesta del sistema de costos por órdenes de producción para los productos fabricados durante el mes de Octubre, realizando los cálculos respetivos de cada elemento del costo para cada orden, haciendo uso de los documentos.

Finalmente se plantean recomendaciones para mejorar el funcionamiento de la compañía en todas las áreas

CAPITULO I

ASPECTOS GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN

1. Diagnóstico

1.1 Productos

Los productos que fabrica Reflex Ltda son orientados a opciones, ya que los tipos de productos y las clases de señalización son establecidos por el ministerio de vías y transporte. La compañía tiene como objeto social fabricar diversos productos de señalización vial, distribuidos en tres líneas, como son:

- Señalización horizontal
 - Señales de tránsito
 - Elementos de plásticos
- Señalización vertical
 - Tachón
 - Estoperol
 - Boya
 - Resalto plástico
 - Banda reductoras de velocidad
 - Separador de carril
 - Topellantas
- Señalización luminosa con tecnología led
 - Flasher solar
 - Semáforos
 - Flechas luminosas

Además, como se indicó anteriormente, cuenta con una amplia variedad de productos, que van enfocados a un sector específico, señalización vial, pero que a su vez, dependiendo del cliente y del sector de la carretera, fabrica un producto con especificaciones y características determinadas, avaladas por leyes y normativas de carretera. Por ejemplo la secretaria de tránsito de Cali y la Concesión malla vial del valle del Cauca y Cauca realizan un pedido de señales reglamentarias, pero la primera utiliza las señales en carreteras urbanas, mientras que en la concesión para carreteras intermunicipales las señales varían, por el tamaño e intensidad del reflectivo.

También maneja productos de opciones, como los semáforos, donde el cliente puede escoger de acuerdo a su necesidad y capacidad adquisitiva, la clase de semáforo, ya sea móvil, fijo, a batería, solar, de uno, dos o tres puestos, al igual que el estoperol, que puede ser metálico o cerámico, y éstos a su vez, reflectivos o no reflectivos.

1.2 Proceso productivo.

La compañía utiliza el proceso de taller por trabajo para la elaboración de sus productos, ya que cuentan con maquinaria de propósito general, adaptable para trabajar de manera personalizada, por ejemplo la dobladora que se utiliza para piezas de la flecha luminosa o piezas de las señales de tránsito; el horno de pintura electrostática, donde se puede pintar cualquier tipo de base metálica, ya sea para las flechas luminosas, la estructura de las señales de tránsito o la lámina de las mismas; y la inyectora de plástico, que si bien se paga por el proceso de inyección, se cuenta con los diversos moldes de los productos, requiriéndose un tiempo de adaptabilidad de la máquina.

La línea de señalización luminosa con tecnología led se fabrica casi en su totalidad dentro de la compañía, ya que se compra el polietileno y se utiliza el servicio de alquiler de la máquina para el proceso de inyección de plástico.

La línea de señalización vertical se fabrica en su totalidad dentro de la compañía en una instalación cercana.

La línea de señalización horizontal se produce en su totalidad fuera de la compañía, ya que emplean el servicio de alquiler de la máquina para el proceso de inyección de plástico.

1.3 Área contable

La compañía si bien no cuenta con un departamento contable debidamente estructurado, contrata a un contador y una auxiliar contable para llevar el registro de las transacciones, tales como compras, ventas, recibos de caja y egresos, empleando la contabilidad financiera con fines tributarios, es decir en los momentos de declaración de renta y pago de impuestos nacionales y de aduanas, más no para la toma de decisiones organizacionales.

La contabilidad se lleva de forma sistematizada a través del programa contable, pero no cuenta con un módulo de costos, que permita llevar el coste de cada uno de los productos de la compañía y aún menos el costo por línea de producción. Los costos se determinan gracias a las cotizaciones y conocimiento empírico de la gerente de la compañía, pero no se cuenta con una base sólida para el cálculo, ni con un documento que lleve registro de los costos diferente a los libros y comprobantes contables, lo que a su vez conlleva a la mala toma de decisiones dentro de la organización y no competitividad dentro del mercado en lo que respecta a precios.

2 Estudios previos

Para el presente trabajo, se llevó a cabo una revisión bibliográfica acerca de trabajos de grado de los programas de contaduría pública e ingeniería industrial de diversas universidades de países latinoamericanos, en lo que respecta al diseño de sistemas de costeo por órdenes de producción, donde los autores vieron la necesidad de dicho diseño para mejorar procesos productivos y para una adecuada toma de decisiones empresariales. La gran mayoría de estos trabajos presentan afinidad con ésta tesis en lo relacionado con el sistema de costeo implementado y con las características de las empresas; se extraen entonces los aspectos afines para ser tenidos en cuenta como referencias en el desarrollo de la tesis. A continuación se exponen las consultas realizadas:

Sistema de contabilidad de costos por órdenes de producción en la Industria Madera Viscarra. Pandacina, O - Sisalema, N (2011). Tiene como objetivo aplicar un sistema de costos por órdenes de producción para el manejo y control de las etapas del proceso productivo, dicha empresa se dedica a la fabricación de muebles, pisos, ventanas y muebles auxiliares.

Este trabajo se desarrolla a través de dos variables una independiente y otra dependiente, siendo la primera el sistema de costos por órdenes de producción y la segunda la productividad, pues plantea la hipótesis que la no implementación de un sistema de costos al igual que otros problemas detectados, afecta la productividad de Industria Maderera Viscarra.

Este trabajo de grado al igual que el presente proyecto se enfoca en la industria y en el diseño de un sistema de costeo por órdenes de producción, siendo así que ninguna de las empresas ha implementado alguno previamente. Además la información se obtiene a través de entrevistas y encuestas para conocer el proceso productivo e

identificar sus fallas. En ambos trabajos las empresas no cuentan con un manejo de los inventarios ni existe un control del proceso productivo.

Cabe aclarar que al momento de iniciar el desarrollo de la tesis, se presenta información de tipo registro como transacciones, libro mayor y libro diario, lo cual no será implementado en este trabajo, ya que eso corresponde al sistema de contabilidad en general, y el enfoque de este trabajo es un sistema de costos.

Sistema de costos por órdenes de producción para la empresa Industrias Acuña Limitada. Chaparro, S (2011) plantea el diseño de una metodología para identificar y asignar los costos de producción a cada orden, identificando los tres elementos del costo, diseñándose así un sistema de costos por órdenes de producción. Dicha empresa se dedica al diseño y fabricación de maquinaria industrial, componentes y repuestos y del mantenimiento de equipos (reparación), instalación y puesta en marcha; teniendo así una producción bajo pedido, es decir que produce según las especificaciones y necesidades del cliente.

En lo que respecta a los costos de mano de obra se toma en cuenta el valor incurrido para dotación y materiales de protección y se determina la hora – máquina, la cual es importante porque en su proceso productivo predominan las máquinas. Se resalta que la mano de obra ésta conformada en su gran mayoría por contrato laboral (El salario es de acuerdo a criterio del gerente tomando en cuenta la experiencia, conocimiento y dificultad del trabajo) y en menor medida por servicios.

La tesis “sistemas de costos por órdenes de producción para la Industria Acuña Ltda.” tiene en común con el proyecto para la empresa Reflex Ltda. que el método de sistema de costeo empleado es el de órdenes de producción. A su vez se diferencia en el sector hacia el cual es enfocado, siendo éste el metalmecánico, y el nuestro el de seguridad y señalización vial. Además, la tesis se desarrolla teniendo en cuenta que la

empresa cuenta con documentación bien definida obtenida del sistema de calidad, mientras que para este trabajo se partirá de obtener la información del análisis, observación y fuentes primarias.

Se observa además, que ninguna de las dos empresas, Reflex Ltda. y Acuña Ltda. cuenta con un manejo adecuado de los inventarios, siendo así que la primera no tiene un manejo de inventario de materia prima y la segunda cuenta con gran cantidad de inventarios de producto en proceso y producto terminado.

Diseño de un sistema de costos por órdenes de trabajo en la empresa Horizontes de Vías y Señales. C.A. Aguilar, E (2009). Compañía ubicada en Venezuela, en la ciudad de Barquisimeto, en el Estado Lara, la cual se encarga de la fabricación e instalación de elementos de ingeniería vial, industrial y comercial, abarcando desde la elaboración del proyecto y fabricación de los elementos, hasta la instalación de los mismos; además, fabrican señales de tránsito informativas, preventivas y reglamentarias; y avisos informativos, industrial, comercial, publicitario, ya sean luminosos o no luminosos.

Este trabajo tiene diversos aspectos afines con la presente tesis, entre los cuales se encuentra el sector, abordándose el sector industrial de señalización vial. Aguilar se concentra en el sistema de costeo de un solo proyecto “avisos luminosos”, mientras que nuestro trabajo abarca todos los proyectos de la empresa, desarrollándose un estudio global de una gran variedad de productos y servicios.

Tanto ésta compañía como Reflex Ltda. emplean el sistema de contabilidad financiera, obviando la importancia de un sistema de contabilidad de costos y por ende de software de sistema de costos, al igual que hacen uso de fuentes primarias (observación directa, cuestionarios, entrevistas, encuestas) como métodos de obtención de información. Además si bien son industrias, no se cuenta con una alta tecnificación

de la maquinaria, siendo sus productos desarrollados en gran medida de forma artesanal. En cuanto al objeto social, tienen producción estandarizada y según las especificaciones del cliente. Las dos tesis hacen uso de los sistemas de información computarizados, donde ambas empresas hacen uso de Excel. Horizontes De Vías Y Señales C.A. tiene un buen manejo de los materiales, no siendo éste el caso de Reflex Ltda.

Diseño de un sistema de costos por órdenes de producción para los productos elaborados por la empresa Fabrimuebles Ltda. Martínez, J (2011). El objetivo principal de la tesis es dar apoyo a la empresa Fabrimuebles Ltda. ubicada en Palmira, Valle, en la creación de políticas de fijación de precios de venta y cálculos de márgenes de utilidad con precisión mediante el diseño de un sistema de costos por órdenes de producción; permitiendo de esta manera planear y controlar mejor el proceso productivo y la toma de decisiones pertinentes, contribuyendo a que la compañía alcance un nivel competitivo rentable en el mercado. Para llevar a cabo este proyecto el autor utilizó estudios de carácter exploratorio, descriptivo y proyectivo. Se procede por medio de la priorización a identificar los problemas más relevantes para que las soluciones contribuyan a mejorar el funcionamiento de la organización.

Debido a que Fabrimuebles se caracteriza por presentar procesos productivos intermitentes, por generar gran variedad de productos de bajo volumen y por presentar pedidos con características particulares, se optó por elegir el sistema de órdenes de producción ya que este es apropiado cuando los productos terminados se puede considerar un trabajo especial, y sus costos son fácilmente acumulables a cada trabajo. Con la implantación del sistema se lograría un cálculo óptimo del costo de producción de cada mueble de madera para el hogar que se elabora mediante el registro adecuado de los tres elementos en las hojas de órdenes de producción, manteniendo de forma

adecuada el conocimiento lógico del proceso de producción de cada artículo y lograr un control permanente de la producción, con miras de reducir los costos en nuevas órdenes.

El presente proyecto aporta de forma sustancial a la realización del anteproyecto para la empresa Reflex Ltda., debido a que es una investigación rigurosa y completa, que no se enfoca solamente en el área de producción sino que analiza todo el funcionamiento de la empresa, planteando una división de cada una de las áreas que deberían estar involucradas en el desarrollo de las actividades diarias de la compañía y a su vez la relación de ésta con las demás. Además se evidencian características similares en las dos empresas como lo es, su tamaño, variedad de productos con características particulares y algunas falencias en el sistema productivo entre las cuales se encuentra: la carencia de procedimientos formales del procesos productivo y el mal manejo de inventarios por falta de políticas; Esto como consecuencia de la carencia de un adecuado sistema de costos que les permita una eficiente planeación de la producción y una correcta toma de decisiones para periodos posteriores en cuanto a la fijación de precios de ventas, niveles de producción, y variedad en el portafolio de productos.

Implementación de un sistema de costos por órdenes de producción en la Litografía Bolívar. Arroyave, a (2007). El trabajo se basa fundamentalmente en el diseño de un sistema de costos por órdenes de producción en la litografía Bolívar, ubicada en la ciudad de Pereira (Risaralda); En el 2007 contaban con diez (10) empleados, de los cuales 3 hacían parte del área administrativa y 7 de producción. Entre sus principales funciones se encuentra: fabricación de papelería, publicidad y propaganda de acuerdo a especificaciones del cliente, y cualquier tipo de trabajo impreso mediante proceso litográfico. A pesar que la empresa cuenta con maquinaria especializada, sus procesos son netamente empíricos, por lo cual desconocen los

diferentes costos que afectan los productos y no cuentan con tiempos estándar de producción, ocasionando incertidumbre al fijar un margen de utilidad y problemas en la entrega a tiempo de los productos, que llevo a los autores ver la necesidad de diseñar e implantar un sistema de costos, considerando que el más apropiado para la litografía es el de órdenes de producción, porque que cada pedido tiene unas características y atributos particulares.

Para llevar a cabo el diseño del sistema de costos se crearon y emplearon diversas tablas y formatos con los cuales se facilitó el análisis de la información, entre los cuales se encuentran: diagramas de operación, tablas de tiempo para cada proceso con un respectivo código, ordenes de producción, y procesos como: clasificación de costos, agrupación de costos por los procesos más similares, estados financieros presupuestados, entre otros. Además se hace necesario un periodo de prueba y debido seguimiento del proceso. Como resultado del estudio se obtuvo una normalización de la producción por medio del establecimiento de costos estándares de producción suministrando datos confiables de cada uno de los elementos de un producto, proporcionando a la dirección herramientas para un debido control y planeación.

El trabajo realizado en la litografía Bolívar se relaciona con la investigación para la empresa Reflex Ltda., donde se evidencia en las dos partes la necesidad de implantar un sistema de costos, porque sus procesos son netamente empíricos, basados en la experiencia de los trabajadores, presentándose un desconocimiento de todos sus costos, y realizando procesos repetitivos que no miden la satisfacción completa del cliente; Pero los administrativos son conscientes que para enfrentar la competencia y aprovechar al máximo las nuevas tecnologías se hace necesario contar con las herramientas necesarias, para no solo brindarle al cliente un precio competitivo sino para conocer un costo exacto y de esta manera tener bases para establecer un margen de utilidad.

Sistema de costos por órdenes de producción para la empresa panificadora “Pan de Casa” del Cantón Chimbo, provincia Bolívar universidad estatal de Bolívar. Zanipatín, n Zanipatín, m (2012). Principalmente se enfoca en el diseño de un sistema de costos por órdenes de producción, debido a las características y necesidades propias para la panificadora “Pan de casa” ubicada en San José de Chimbo provincia Bolívar; Microempresa familiar que elabora de manera artesanal productos tradicionales a base de harina de trigo, la cual veía la necesidad de contar con una herramienta que les permitiera mejorar su gestión administrativa, y la utilización y optimización de sus recursos. Esta investigación es del orden cuali-cuantitativo, debido a que se utilizaron instrumentos de recolección de información especialmente diseñados para la contabilidad de costos por órdenes de producción, y a partir de ellos se establecieron los resultados esperados en la investigación.

Dicha investigación demuestra y propone métodos tanto sencillos como prácticos de acumulación de costos por órdenes de producción para la correcta valuación de inventarios, generación de criterios válidos para evaluar la información de costos y medidas de seguridad medioambientales responsables que garanticen razonable y eficazmente la protección y seguridad de sus trabajadores como un desafío que incremente la productividad en la panificadora “Pan de casa”.

La investigación realizada en la panificadora se asimila a el proyecto para la compañía Reflex Ltda, ya que las dos empresas cuentan con un sistema de producción similar, pues elaboran gran cantidad de productos con características especiales, pero no cuentan con un sistema de costos apropiado que les permita identificar fácilmente cuanto les cuesta la fabricación de cada producto; Los dos proyectos dejan claro la necesidad de diseñar un sistema de costos, coincidiendo que para esta clase de procesos el más apropiado es por órdenes de producción, el cual sirve como herramienta para

mejorar y controlar el proceso productivo conociendo de forma precisa los costos incurridos en cada orden de producción, facilitando el cálculo óptimo del margen de utilidad y finalmente el precio de venta.

3 Problema de investigación

3.1 Descripción

Actualmente la era de la información se encuentra en auge, donde ésta última se ha convertido en el recurso indispensable para la toma de decisiones empresariales. La carencia de un sistema de costos ocasiona dificultades a los usuarios internos de la información al momento de obtener conocimiento suficiente sobre sus procesos productivos, de tal forma que no permite tener un control administrativo de las operaciones y de las actividades, visualizar deficiencias e irregularidades dentro del proceso productivo, mejorar la producción a través del manejo y control de cada uno de los elementos del proceso de producción y regular la política de precios a través del conocimiento del costo unitario de producción y distribución.

3.2 Planteamiento del problema

La empresa Reflex Ltda ubicada en la ciudad de Palmira perteneciente al sector de señalización vial, cuenta con procesos productivos que permiten llevar a cabo su objeto social, pero que si bien existen, no se encuentran estructurados ni materializados en un manual de procedimientos o en algún documento que permita identificarlo con facilidad. Lo anterior tiene repercusiones a nivel organizacional, pues no se pueden tomar decisiones razonables en cuanto al proceso productivo, ni tampoco controlarlo porque se carece de información. Ahora bien, los precios se establecen bajo criterios empíricos del propietario de la compañía y se desconoce con exactitud el margen de utilidad, no contando con una base sólida que permita garantizar la rentabilidad esperada a través de las ventas realizadas, lo cual puede influir en que la compañía genere un margen de rentabilidad muy bajo, que no supla las necesidades del inversionista o que afecte la continuidad de la empresa, por no contar con precios competitivos, y un producto de alta calidad.

3.3 Formulación del problema

¿Cuál es el sistema de costos que se adapta al proceso productivo de Reflex Ltda?

3.4 Sistematización del problema

¿La producción es realizada por lotes o por pedidos?

¿Cuáles son los mayores inconvenientes presentados en la empresa por la carencia de un sistema de costos?

¿Cómo se establece actualmente el costo de los productos?

¿Cuáles son los documentos que realiza la empresa para controlar la producción y el costo incurrido en esta?

¿Qué ventajas competitivas posee el proceso productivo para enfrentar y permanecer en un mercado ampliamente difícil y cambiante?

4 Objetivo

4.1 Objetivo general

Diseñar un sistema de costos por órdenes de producción para la empresa Reflex Ltda ubicada en la ciudad de Palmira Valle.

4.2 Objetivos específicos

- Describir el proceso productivo e identificar los elementos del costo inmersos en los productos elaborados por la empresa Reflex Ltda.
- Analizar la situación actual de la empresa en los aspectos y áreas relacionadas con el sistema de costeo.
- Establecer el método o procedimiento de cálculo de cada elemento del costo a distribuir en cada orden de producción.
- Obtener y/o diseñar documentos necesarios y suficientes que contengan información útil para el diseño del sistema de costos.
- Determinar el costo de cada producto

5 Justificación

El presente trabajo servirá de base para próximos estudios relacionados con el diseño de sistema de costos por órdenes de producción, además contribuirá al desarrollo y crecimiento de la empresa Reflex Ltda, ya que podrá contar con una herramienta administrativa que le permita generar información valiosa y oportuna para la planeación y la toma de decisiones.

El diseño de este tipo de herramientas también traerá beneficios para las empresas industriales que opten por su diseño e implementación, especialmente para aquellas que pertenezcan al sector de señalización vial.

Además permitirá a las autoras obtener experiencia en el sector empresarial, ya que se logra plasmar en una organización parte de los conocimientos adquiridos en el transcurrir de la carrera, con el fin de dar solución a una problemática específica. Dichos conocimientos se podrán ampliar durante el desarrollo de la práctica, permitiendo así la continua formación que deben tener los estudiantes.

6 Marcos de referencia

6.1 Marco teórico

Para el desarrollo del trabajo de investigación “Diseño de un sistema de costos por órdenes de producción para la empresa de señalización vial Reflex Ltda.” es necesario conocer las bases teóricas sobre las cuales se fundamentará, para poseer una mayor claridad tanto de los conceptos como de los procesos involucrados en el desarrollo del estudio.

Bajo la premisa que el sistema de costeo es una herramienta organizacional para la toma de decisiones, las teorías en las cuales se fundamentara la presente investigación son: teoría de las organizaciones inteligentes y la teoría de racionalidad limitada.

Dado que las organizaciones están expuestas a los cambios del entorno, éstas se deben adaptar de tal forma que puedan sobrevivir en un ambiente altamente competitivo, es así como se ajustan a la era de la información y del conocimiento desarrollando prácticas que la llevarán a considerarse una ORGANIZACIÓN INTELIGENTE.

Según Se define entonces organización inteligente para la presente investigación, como aquella que adquiere, procesa y usa la información, permitiendo que exista un aprendizaje continuo de todos los miembros de la empresa a través del uso óptimo de la información, generando nuevos conocimientos. La adopción de estos conocimientos ayuda a tener una nueva forma de entender y gestionar la organización.

Existen tres campos de uso de la información: percepción, creación de conocimiento y toma de decisiones, los cuales son procesos estrechamente interrelacionados, y que al analizar cómo las tres actividades se imparten energía entre sí, surge un criterio holístico del uso de la información por parte de la organización. Por tanto al ser capaz de integrar eficazmente los tres procesos se puede describir como una

organización inteligente, ya que usa la información de manera estratégica, de tal forma que se encuentra capacitada para: Adaptarse de manera oportuna y eficaz a los cambios en el medio ambiente; Comprometerse en un aprendizaje continuo, que incluye desechar suposiciones, normas y estados mentales que ya no son válidos; Movilizar el conocimiento y la experiencia de sus miembros para inducir innovación y creatividad; y Concentrar su comprensión y su conocimiento en una acción razonada y decisiva.

Además según Peter Senge para adaptarse al cambio constante y convertirse en una organización de aprendizaje continuo, es necesario dominar las Cinco Disciplinas, como son: Dominio Personal, Trabajo en Equipo, Visión Compartida, Modelos Mentales y Pensamiento Sistémico.

A continuación se exponen los tres campos de uso de la información, enfatizando en el proceso de toma de decisiones.

PERCEPCIÓN: La percepción se caracteriza por ser retrospectiva, donde el individuo o los individuos prestan atención a los sucesos que hayan tenido lugar y que pueden afectar a la organización actualmente o en un futuro. Estos individuos al formar grupos sociales como una organización, dicha percepción se considera entonces social, además es un proceso que nunca termina o se detiene, y hace parte de la vida de una organización.

Durante la percepción la organización logra reconocer cambios y desarrollos en su medio ambiente externo, a través de cuatro series de procesos: Cambio ecológico, Representación, Selección y Retención.

CREACIÓN DEL CONOCIMIENTO: El campo de creación de conocimiento se presenta cuando las organizaciones crean, organizan, procesan y analizan información sobre opciones disponibles a fin de ver tanto ventajas como desventajas y así poder generar nuevo conocimiento por medio del aprendizaje organizacional; éste se logra a

través de un descubrimiento de la relación entre conocimiento tácito y explícito en la organización, y mediante el diseño de procesos sociales que crean nuevo conocimiento al convertirlo de tácito a explícito. Existen cuatro formas de convertir conocimiento, las cuales son: socialización, exteriorización, combinación, interiorización.

TOMA DE DECISIONES

Uno de los mayores obstáculos en la toma de decisiones en la organización es la limitación racional de quien las toma, con el objetivo de hacer frente a tales limitaciones, el personal de las organizaciones persigue un resultado satisfactorio mínimo antes que el máximo y siguen programas de acción (Normas para el desempeño corporativo, Estrategias para lograr Normas y Supuestos que vinculan Estrategias y Normas) o rutinas que simplifican el proceso de toma de decisiones disminuyendo la incertidumbre en éstas, convirtiéndose así en una organización inteligente.

Entre las principales consecuencias de la limitada capacidad humana para el procesamiento de información se encuentra: que la percepción de la información es selectiva y no completa, la información es procesada de forma consecutiva y no simultánea, los procesos de toma de decisiones deben ser simplificados, y la limitada capacidad de memoria de las personas.

Para que la información sea completa, el uso de la información debe abarcar la totalidad de la experiencia humana en la búsqueda de la información, para ello es importante tomar en cuenta: los pensamientos, las emociones, las acciones y el medio ambiente. Para la búsqueda y el uso de la información, se debe construir un proceso dinámico que se extiende a través del tiempo y el espacio, ya que el tiempo va determinar el peso y uso de la información y el espacio se toma en cuenta para determinar la información más pertinente y el uso que se le dé, con el fin de obtener un orden al desenredar las capas cognoscitivas afectivas y situacionales que envuelven la

búsqueda y el uso de la información. Es decir la información se construye en los pensamientos y sentimientos de los usuarios, y se despliega en medio del trabajo y de la vida, cuyas condiciones determinan el uso y la utilidad de la información. Es así como la organización le da un uso estratégico para la toma de decisiones, valiéndose así de los individuos, quienes buscan información. Esta búsqueda se da en tres etapas:

1. *Necesidades de información:* El ser humano reconoce una incapacidad para actuar o comprender una situación debido a la falta de información, y así procede a buscar satisfacer las necesidades cognoscitivas a través de los sentimientos y las emociones. Siendo así las necesidades de información de origen afectivo y cognoscitivo, de tal forma que la búsqueda de la información es acompañada por los estados emotivos.

2. *Búsqueda de información:* a través de fuentes, experiencias pasadas, preferencias personales, etc.

3. *El uso de la información:* implica la selección y el procesamiento de información que le da la capacidad de actuar al individuo, a fin de responder a una pregunta, solucionar un problema, tomar una decisión, negociar una posición o comprender una situación. Entre los elementos más importantes que influyen en el uso de la información se hallan las actitudes del individuo hacia la información y su búsqueda, que son los resultados de la educación, la capacitación, la experiencia previa, las preferencias personales, y según el grupo de usuario de la información.

Existen cuatro modelos importantes del proceso de toma de decisión de la organización: el modelo racional, el modelo de proceso, el modelo político y el modelo anárquico.

En el modelo racional, debido a los límites de la mente humana y la complejidad de los problemas que hay que afrontar, la toma de decisiones en las organizaciones

requiere de simplificaciones. Una simplificación importante es el uso de programas de ejecución o de acción y de procedimientos de operación estándar para tomar decisiones.

El modelo de proceso se centra en las etapas, las actividades y la dinámica de las conductas al hacer selecciones. Las tres fases centrales de decisión son: identificación, desarrollo y selección. La fase de identificación reconoce la necesidad de una decisión y desarrolla una comprensión de los asuntos relacionados con esa decisión. La identificación consiste en rutinas de reconocimiento y rutinas de diagnóstico de la decisión.

En el modelo político las acciones y decisiones son la consecuencia de las ventajas de regateo del individuo, su destreza y voluntad en el uso de tales ventajas.

Dentro de una anarquía organizada, las decisiones son los resultados de cuatro flujos relativamente independientes de problemas, soluciones, participantes y oportunidades de opción .Choo & Rey (1999).

El diseño de sistema de costos por órdenes de producción le proporcionará a la compañía Reflex Ltda información necesaria y suficiente para la toma de decisiones organizacionales, es aquí donde se considera importante tener en cuenta la teoría de racionalidad limitada de Herbert Simón.

Helbert S, citado por (Álvarez 2005) define la organización como un sistema de decisiones en el que es necesario que el individuo participe racionalmente. Y expone además la teoría de racionalidad limitada, donde su autor plantea que las decisiones no pueden ser tomadas en el marco de la racionalidad perfecta, ya que el individuo no conoce todas las situaciones y tampoco todas alternativas por falta de información, habilidad, tiempo o el dinero necesarios para detectar y evaluar todas las alternativas.

Establece también que la toma de decisiones en un proceso que se da por tres etapas: detección de una condición o situación que necesite una decisión; detección,

desarrollo y evaluación de las posibles alternativas de solución; y selección de un curso particular de acción.

Estas tres etapas se pueden observar desde el desarrollo del trabajo con la toma de decisión de diseñar un sistema de costos, en el momento de diseñarlo al escoger el sistema de costos por órdenes de producción, durante el desarrollo del diseño al escoger pautas y criterios, y posterior a él con la decisión de la compañía de implementarlo.

6.2 Marco conceptual

Para una mayor comprensión en el diseño del sistema de costos por órdenes de producción, a continuación se definirán de forma general los conceptos más utilizados en dicho estudio.

- **Proceso productivo.**

Se entiende por proceso productivo a la actividad de transformar ciertos factores mediante recursos humanos, tecnológicos y económicos con el fin de obtener un producto o servicio. Este proceso se lleva mediante etapas consecutivas en las que se encuentra una sucesión de operaciones de diseño, producción de distribución integradas, realizadas por diversas unidades interconectadas como una corriente. La cadena productiva abarca desde la extracción y proceso de manufacturado de la materia prima hasta el consumo final.

- **Sistema de información contable.**

El sistema de información contable denominado también área, sección, departamento, división o gerencia de contabilidad, es un segmento de la empresa en el cual se desarrollan procesos y actividades especiales por lo cual, agrupa a personas, recursos y conocimientos con la función de manejar la información que generan sus transacciones, actividades y hechos económicos, al fin de producir y revelar información de carácter contable-financiero que sea confiable y útil, de manera que los responsables de la administración dispongan de ella oportunamente para las decisiones sobre el manejo de los recursos y operaciones. (Delgadillo, 2001, p.17)

- **Costo.**

Los costos fueron originariamente considerados como fijos (el término proviene de la raíz latina que significa constante) que funcionó bien para los negocios muy pequeños. En organizaciones mayores, algunos costes tendían a mantenerse inalterados,

incluso durante periodos de actividad, mientras otros se incrementaban y disminuían según el volumen de trabajo. Una manera más adecuada para categorizar estos costes es distinguir entre fijos y variables. Los costes fijos fueron asociados con la administración de negocios, y no cambiaban durante los periodos de alta o baja actividad. Los costes variables se asociaron con el trabajo productivo, y naturalmente se elevaban y disminuían con la actividad del negocio.

A principios del siglo XX, cuando las organizaciones comenzaban a ser más complejas, los gestores necesitaron una forma sencilla de tomar decisiones sobre productos y precios. Debido a que la mayoría de los costos en aquel momento eran variables, los gestores podían totalizar los costes variables para un producto y usarlos como burda guía para la toma de decisiones. (Torres,1996)

Según Rojas: “se entiende por costo la suma de todas las erogaciones en que incurre una persona para la adquisición de un bien o servicio, con la intención de que genere un ingreso en el futuro” (p.9).

Como su nombre lo indica, los costos de producción son propios de las empresas de transformación (manufactureras o industrializadas), o sea, aquellas empresas que convierten la materia prima, con ayuda de los trabajadores y de las máquinas, en productos terminados nuevos. (Gómez, 2005, p.2)

- **Contabilidad de costos.**

Es un sistema que utiliza la contabilidad financiera para registrar y luego interpretar, de la manera más correcta posible, los costos por materiales directos, mano de obra directa y costos indirectos de fabricación que son necesarios para elaborar un artículo.

“La Contabilidad de costos, analítica o interna tiene por objeto el conocimiento y la interpretación de los hechos que tienen lugar en el seno de la unidad económica desde

un punto de vista interno, tales como la formación de costos y la valoración de productos o servicios”. (Torres, 1996, p.1)

- **Sistema de costos.**

Por sistema de costos se entiende un subsistema de la contabilidad general, donde su principal objetivo es lograr que a todas las unidades de los productos procesados les sea atribuida una parte de las erogaciones causadas por la producción de manera equitativa. De tal manera que le proporcione información a la gerencia en cuanto a rentabilidad y le sea pertinente para una adecuada toma de decisiones. (Burbano, 2006).

- **Costos indirectos.**

“Los costos indirectos comprenden todos los costos asociados con la fabricación de los productos, con la excepción de la materia prima directa y la mano de obra directa. En este elemento se incluyen los materiales indirectos, la mano de obra indirecta y los sacrificios de valor que surgen por la utilización de la capacidad instalada, llamados costos generales de fabricación. Ejemplos de costos generales de fabricación son: suministros, servicios públicos, impuesto predial, seguros, depreciaciones, mantenimiento y todos aquellos costos relacionados con la operación de manufactura”. (Sinisterra, 2006, p.15)

- **Sistema de costos por órdenes de trabajo.**

Este sistema acumula los costos para cada orden, lote o pedido que sea físicamente identificable a medida que avanza su producción. Previo a la iniciación de la producción se debe haber expedido una orden que se identifica con un número interno. Posteriormente cuando se agregan los elementos del costo, se lleva una relación estadística de los insumos consumidos en cada orden y se acumulan en un formato conocido como hoja de costos.

Los costos se registran a medida que la orden transita por los diferentes departamentos de producción. Una vez culminado el proceso productivo la hoja de costos permite conocer el costo total acumulado en la orden, y por lo tanto el costo unitario del producto.

El costeo por órdenes de trabajo se utiliza cuando se pueden fabricar diversas clases de productos y sus costos se acumulan de acuerdo con las especificaciones del cliente.

Un pedido en un sistema de costos por órdenes de trabajo puede constar de una sólo unidad o puede constar de muchas unidades idénticas o similares amparadas por una sola orden de trabajo. Este sistema se conoce también con el nombre de sistema de costos por órdenes de producción. (Sinisterra, 2006)

6.3 Marco contextual

El presente proyecto se llevara a cabo enfocado en las necesidades de Reflex Ltda; empresa Colombiana, perteneciente al sector privado, creada en el año 2005 en la ciudad de Palmira (Valle) en Calle 21 No 31- 09, con el fin de prestar servicios en el área de señalización vial horizontal y vertical. Entre los diversos productos que ofrecen se encuentran: Señalización Luminosa con Tecnología LED, señalización Vertical Temporal y Definitiva, artículos para señalización Horizontal en Plásticos de Ingeniería, Productos Para Señalización Horizontal, semáforos. Cuenta además con una amplia variedad de clientes provenientes de diferentes ramas de la economía nacional.

Cuenta con un equipo humano conformado por profesionales en las ramas de la ingeniería, el diseño, programación y supervisión de las obras, garantizando una vasta experiencia en el sector de la seguridad y señalización vial.

Pese a que uno de los objetivos de Reflex es la creación de productos de excelente calidad cumpliendo lo estipulado por las normas técnicas nacionales e internacionales, no cuenta con un sistema de costeo establecido que le permita controlar y monitorear el proceso productivo y determinar un adecuado margen de utilidad para cada uno de sus productos; dicho proceso se ha desarrollado mediante el conocimiento empírico por parte de sus dueños.

6.4 Marco legal

El marco legal que se tendrá en cuenta para el desarrollo de presenta trabajo se divide en tres normativas: Normativa laboral, Normativa sobre seguridad industrial y Normativa sobre desechos y/o desperdicios.

6.4.1 Normativa laboral.

La normativa laboral se utilizará para liquidar el salario del personal administrativo y de planta, incluyendo prestaciones sociales y seguridad social, dentro de estas normas se encuentran:

DECRETO LEY 2663. Código Sustantivo del Trabajo

LEY 50 DE 1990. por la cual se introducen reformas al Código Sustantivo del Trabajo y se dictan otras disposiciones.

LEY 584 DE 2000 por la cual se derogan y se modifican algunas disposiciones del Código Sustantivo del Trabajo

LEY 789 DE 2002. Por la cual se dictan normas para apoyar el empleo y ampliar la protección social y se modifican algunos artículos del Código Sustantivo de Trabajo.

LEY 100 DE 1993. (Diciembre 23). Por la cual se crea el sistema de seguridad social integral y se dictan otras disposiciones

LEY 1122 de 2007: por la cual se hacen algunas modificaciones en el Sistema General de Seguridad Social en Salud y se dictan otras disposiciones.

DECRETO 1443 de 2014. Por el cual se dictan disposiciones para la implementación del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST).

LEY 797 de 2003: Por la cual se reforman algunas disposiciones del sistema general de pensiones previsto en la Ley 100 de 1993 y se adoptan disposiciones sobre los Regímenes Pensionales exceptuados y especiales.

DECRETO 4982 de 2007. Por el cual se establece el incremento en la cotización para el Sistema General de Pensiones a partir del año 2008, de conformidad con las Leyes 1122 de 2007 y 797 de 2003.

DECRETO 1295 DE 1994. Por el cual se determina la organización y administración del Sistema General de Riesgos Profesionales.

DECRETO 1772 De 1994: Por el cual se reglamenta la afiliación y la cotizaciones al Sistema General de Riesgos Profesionales

LEY 23 DE 1967 Por la cual se aprueban varios Convenios Internacionales del trabajo, adoptados por la Conferencia Internacional del Trabajo en las Reuniones 14a (1930), 23a (1937), 30ª (1947, 40a (1957) y 45a (1961).

LEY 581 DE 2000. (mayo 31). por la cual se reglamenta la adecuada y efectiva participación de la mujer en los niveles decisorios de las diferentes ramas y órganos del poder público, de conformidad con los artículos 13, 40 y 43 de la Constitución Nacional y se dictan otras disposiciones.

LEY 1607 de 2012: Por la cual se expiden normas en materia tributaria y se dictan otras disposiciones.

Ley 21 de 1982: Por la cual se modifica el régimen del Subsidio Familiar y se dictan otras disposiciones

DECRETO 4588 DE 2006. Por el cual se reglamenta la organización y funcionamiento de las Cooperativas y Precooperativas de Trabajo Asociado.

RESOLUCIÓN 1016. Por la cual se reglamenta la organización, funcionamiento y forma de los Programas de Salud Ocupacional que deben desarrollar los patronos o empleadores en el país.

6.4.2 Normativa sobre seguridad industrial.

La normativa sobre seguridad industrial se tendrá en cuenta para determinar los elementos de protección industrial y las medidas necesarias para contrarrestar los efectos por contaminación auditiva, y posteriormente identificar los costos sobre dotación del personal del área de producción.

LA RESOLUCIÓN 2400 de 1979 plantea la normativa sobre seguridad industrial.

LA RESOLUCIÓN 8312 de 1.983 establece la normativa para la protección por contaminación auditiva.

7 Metodología

7.1 Tipos de estudio

El propósito del estudio descriptivo es delimitar los hechos que conforman el problema de investigación, además Méndez (1995) afirma que dicho estudio “pretende identificar las características del universo de investigación, señalar formas de conducta y actitudes del universo investigado, establecer comportamientos concretos y descubrir y comprobar la asociación de las variables de investigación” (p.126).

Para el desarrollo de la presente investigación se optó por utilizar el estudio descriptivo, ya que por medio de técnicas como la observación la entrevista y los cuestionarios se pretende realizar un diagnóstico actual del sistema productivo, analizando variables como: funcionamiento de cada uno de los procesos, características de las personas que están implicadas en dichos procesos, y grado de satisfacción del cliente teniendo en cuenta variables como: precio, calidad y tiempo de espera.

7.2 Método de investigación

Méndez plantea que “El método inductivo es el proceso de conocimiento que se inicia por la observación de fenómenos particulares con el fin de llegar a conclusiones y premisas generales que pueden ser aplicadas a situaciones similares a la observada” (p.131).

Este método se llevara a cabo para el desarrollo del presente trabajo, ya que se diseñará un sistema de costos para una empresa específica, “Reflex Ltda”, el cual podrá ser de aplicación para las empresas en general, pero aún más para aquellas que pertenezcan al sector industrial dedicadas a la señalización vial.

7.3 Fuentes de información

Se denomina fuentes de información a los hechos o documentos que de una u otra forma difunden los conocimientos propios de un área, a los cuales acude el investigador permitiéndole obtener información. (Méndez, 2001).

7.3.1 Fuentes de información primaria.

Se entiende por fuente primaria a la información a la que el investigador accede de forma directa para resolver un problema concreto, esta puede ser tanto oral como escrita y es denominada nueva u original, es decir que no ha sido filtrada, interpretada o modificada por nadie más y sus conclusiones no se basan en estudios, libros u otras fuentes. La recolección de dicha información requiere la utilización de diversas técnicas y procedimientos, entre los cuales se encuentran: cuestionarios, encuestas, sondeos, entrevistas y observación.

Con el objetivo de conocer detalladamente el proceso productivo de la empresa Reflex Ltda y facilitar el diseño del sistema de costos, se utilizará como fuente primaria, la información contenida en los soportes comerciales suministrados por la compañía, tales como: comprobantes, ordenes, facturas, recibos de caja, manuales de procedimiento, entre otros; Por medio de técnicas como la observación se pretende alcanzar un mayor conocimiento del funcionamiento de la empresa, analizando tanto su mayor ventaja corporativa, como los puntos más débiles susceptibles a mejorar; por medio de la entrevista se obtendrá la mayor información necesaria tanto del personal administrativo como del personal clave en el funcionamiento del proceso productivo.

7.3.2 Fuentes de información secundaria.

La fuente secundaria comprende la información escrita que compila, interpreta y analiza fuentes primarias, por lo general están bien documentadas y normalmente es producida a través de instituciones donde la precisión metodológica es importante para el prestigio del autor. Las fuentes secundarias tienen como objetivo proporcionar una síntesis de la información contenida en documentos primarios, y para remitir a los investigadores a documentos cuyos contenidos puedan ayudar a solucionar sus necesidades de información. Entre las distintas clases de fuentes secundarias se encuentran: libros de texto, enciclopedia, artículos de revista, crítica literaria y comentarios, publicaciones periódicas, normas, entre otras.

Para una mayor comprensión de la forma a proceder en el diseño del sistema, se utilizarán como guía, textos enfocados en costos, y más específicamente aquellos que asocian los costos por órdenes de producción. También se tendrá como referencia y apoyo tesis de grado relacionadas con el tema de estudio.

7.4 Técnicas de investigación

Para diseñar el sistema de costos por órdenes de producción para la empresa Reflex Ltda se utilizarán técnicas como la observación, las entrevistas, los cuestionarios, las cuales según Mendez “son los medios empleados para recolectar la información” (p. 142).

Sabino (citado por Mendez 1995) define observación, como el uso sistemático de nuestros sentidos en la búsqueda de los datos que necesitamos para resolver un problema de investigación. (p.155). Ésta técnica se utilizará para describir el proceso productivo de cada uno de los productos elaborados.

Además, Mendez plantea que la encuesta permite el conocimiento de las motivaciones, las actitudes y las opiniones de los individuos con relación a su objeto de

investigación (p. 146). Por tanto se presentará al personal de producción encuestas que permitan conocer las motivaciones y actitudes a la hora de desarrollar una labor específica.

Por otro lado, la entrevista es la Interrelación entre el investigador y las personas que componen el objeto de estudio. El propósito es conferenciar, de manera formal, sobre algún tema establecido previamente, y a la vez, reunir datos. (Zorrilla & Torres, 1995). Dicha entrevista se le realizará tanto al personal administrativo como al de producción, con el fin de tener obtener información, sugerencias y mejoras para el proceso productivo, ya que el personal de cada área es el más apto para ello.

Zorrilla & Torres plantean que el cuestionario establece provisionalmente las consecuencias lógicas de un problema que, unidas a la experiencia del investigador y con la ayuda de la literatura especializada, servirán para elaborar las preguntas congruentes con dichas consecuencias lógicas. (p. 72). En la empresa Reflex Ltda, a las personas del área contable y de producción son a quienes se les presentaran los cuestionarios para su posterior solución.

7.5 Fases

Describir el proceso productivo e identificar los elementos del costo inmersos en los productos de la línea de señalización vial elaborados por la empresa Reflex Ltda.

Para una adecuada descripción del proceso productivo e identificar los elementos de cada uno de los productos que fabrica la empresa, principalmente se deben realizar visitas consecutivas a Reflex Ltda. También es necesario que se entrevisten las personas que tienen mayor conocimiento de dicho proceso y de esta forma puedan ayudar a una mayor comprensión de la manera en que se ejecuta el proceso desde la entrada de la materia prima hasta la entrega al cliente final.

Resumiendo, las actividades a llevar a cabo en esta fase son:

- Identificar cuantos y cuales productos son elaborados en la compañía.
- Describir el proceso productivo de cada uno de los productos.
- Identificar los elementos del costo en cada proceso productivo

Analizar la situación actual de la empresa en los aspectos y áreas relacionadas con el sistema de costeo.

Con el fin de realizar un diagnóstico exhaustivo de la empresa, y más específicamente del área productiva se debe:

- Analizar por medio de la observación los puntos fuertes que la empresa actualmente posee en esta área y a los que posiblemente se les puede sacar el mayor beneficio, como también estimar las debilidades y problemas a los cuales se les puede dar una posible solución. La información será recopilada en formatos elaborados para dicho fin.
- Con una debida autorización del propietario, indagar tanto al personal administrativo como operativo, acerca de la situación actual de la empresa y bajo su criterio, cuestionar las ventajas y desventajas del proceso productivo actual.
- Desarrollar soluciones alternativas que permiten mejorar el proceso productivo, las cuales se tendrán en cuenta para diseñar el sistema de costos

Obtener y/o diseñar documentos necesarios y suficientes que contengan información útil para el diseño del sistema de costos.

- Obtener documentos como facturas, planillas de nómina, facturas de servicios públicos entre otros que suministren información que permitan identificar los costos de los productos.

- Clasificar dicha información según la utilidad que tenga para determinar cada elemento del costo.
- Paso seguido se diseñaran los documentos, como por ejemplo hojas de costos en las que se identifiquen tanto los elementos del costo de cada orden de producción, como el precio unitario.

Establecer el método o procedimiento de cálculo de cada elemento del costo a distribuir en cada orden de producción.

Para determinar los costos de cada orden de producción se deberá primero:

- Recurrir a fuentes secundarias como libros, artículos de revistas y tesis de grado, sobre sistema de costos, para elegir el método de cálculo más apropiado.
- Efectuar los cálculos pertinentes haciendo uso del método con la información obtenida.

Determinar el costo de producción de cada producto.

Con los documentos elaborados en el paso anterior identificar el costo unitario de los productos.

CAPITULO II

ASPECTOS GENERALES REFLEX LTDA

1 Reseña histórica de la empresa

Reflex Ltda es una empresa Colombiana, perteneciente al sector privado, creada en el año 2005 en la ciudad de Palmira (Valle). Inició sus actividades en la sede de la Calle 21 No 31- 09, conocida anteriormente con el nombre Graficarte donde solamente se llevaba a cabo el proceso de serigrafía en productos de la línea de señalización vertical. Con el paso del tiempo y observando las necesidades del mercado crearon dos nuevas líneas de productos: señalización vial horizontal y luminosa, surgiendo Reflex Ltda.

Posee una instalación propia ubicada en “Barrio nuevo” en la calle 21 # 30 -48. Esta cuenta con área administrativa y parte de la fábrica, donde se encuentran las maquinarias para el proceso de metalmecánica, y se almacena el polímero mientras es transportado a la empresa para su posterior inyección. La segunda sede, tomada en alquiler ubicada en la Cra 31# 20 – 09 donde se almacena el inventario de materia prima y producto terminado, la maquinaria para cada una de las líneas y las actividades de serigrafía, pintura, horneado, y los implementos para el proceso de electrónica.

Reflex Ltda tiene una amplia variedad de clientes provenientes de diferentes ramas de la economía nacional entre ellas se encuentran:

- Entidades privadas y/o mixtas:
 - Programa servicios de tránsito seguridad y agilidad operador especializado en movilidad
 - Ecopetrol
 - Eternit

- Cartón de Colombia
- Cooperativa de Transportes Ciudad de Yumbo
- Johnson & Johnson
- Zona Franca Palmaseca
- La Cabaña
- Entidades oficiales:
 - Secretaria de Tránsito de Buga
- Ingenios:
 - Manuelita S.A.
 - Ingenio Providencia S.A.
 - Ingenio Carmelita S.A.
 - Incauca S.A.
 - Mayaguez
 - Rio Paila Castilla
 - Ingenio Pichichi S.A.
 - Ingenio San Carlos
- Concesiones viales
 - Maya vial del Valle del Cauca y Cauca
 - Concesionaria Ruta del Sol S.A.S.
 - Conalvias S.A.

2 Fuerza de trabajo

La fuerza laboral administrativa consta de la Gerente General, el contador y la auxiliar contable.

La fuerza de trabajo de la fábrica consta de seis trabajadores:

Tabla 1

FUERZA DE TRABAJO

NOMBRE		CARGO	FUNCIONES
Marceliano Becerra		Gerente técnico	Diseño, supervisión.
Olga Lucia Joven		Operario	Proceso de serigrafía, ensamble de semáforos, oficios varios
Marcelo Becerra	Alejandro	Asistente de electrónica	metalmecánica, ensamble de semáforos, mezcla de materia prima antes de la inyección, oficios varios
Iván Saldarriaga	Rene	Operario	Proceso de electrónica
Fernando Jiménez	Ronyl	Operario	Proceso de metalmecánica, ensamble de semáforos, mezcla de materia prima antes de la inyección, oficios varios
Norberto Vélez	Morales	Operario	Proceso de soldadura

Fuente: Elaboración propia.

En lo que respecta a la mano de obra empleada en la producción se cuenta con el huellero para fines de liquidación de nómina, más no para medir la cantidad de ésta en cada orden.

Los cuatro primeros empleados se encuentran debidamente afiliados a la compañía por contrato laboral a término indefinido regido por el código sustantivo de trabajo, con una jornada laboral legal de 48 horas semanales de acuerdo al art. 161 del

mismo código; la empresa cumple a cabalidad con el pago de las prestaciones sociales de sus empleados.

El último empleado se cuenta con un contrato de servicios cuya remuneración varía de acuerdo a la cantidad de productos soldados.

La gerente General no se encuentra en la nómina, el contador y la auxiliar contable son remunerados mediante contrato de servicios.

3 Organigrama

La estructura organizacional de la empresa se divide en dos departamentos a cargo de la Gerente General: contable y de producción; y a su vez el departamento de producción se divide en cuatro áreas a cargo del gerente técnico.

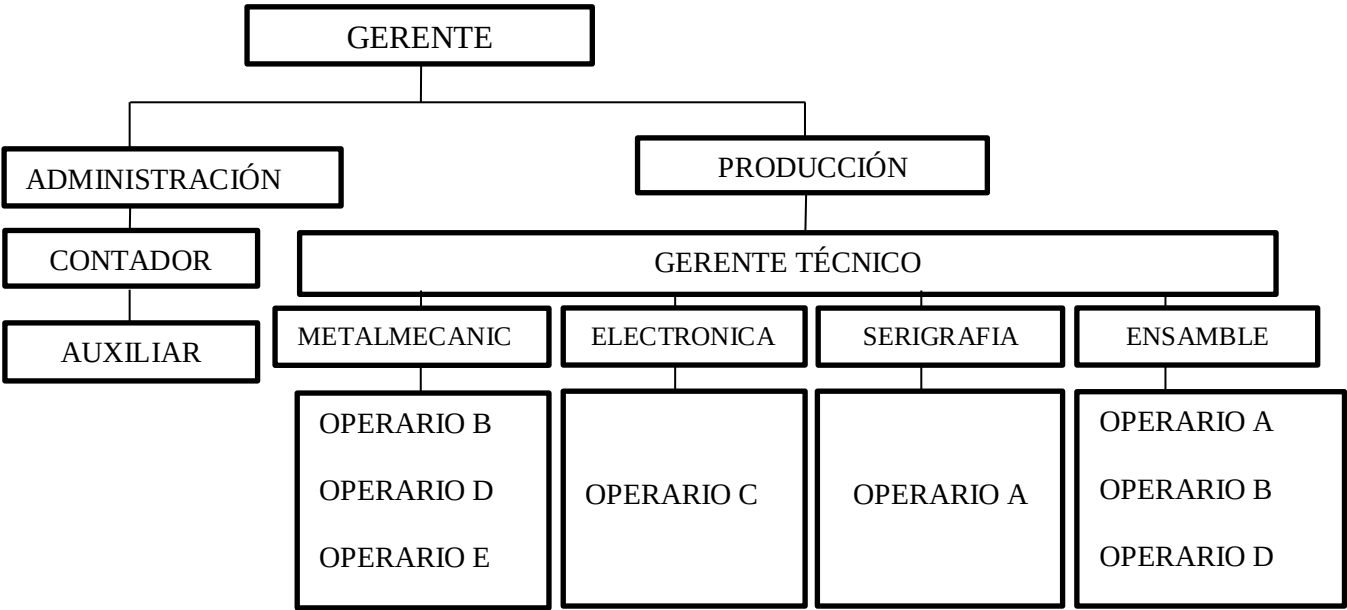


Ilustración 1. Organigrama de Reflex Ltda
Fuente: Elaboración propia

4 Productos elaborados por la compañía Reflex Ltda

La compañía tiene como objeto social fabricar diversos productos de señalización vial, distribuidos en tres líneas, como son:

4.1 Señalización Horizontal

La señalización horizontal, corresponde a la aplicación de marcas viales, conformadas por líneas, flechas, símbolos y letras que se pintan sobre el pavimento, bordillos o sardineles y estructuras de las vías de circulación o adyacentes a ellas, así como los objetos que se colocan sobre la superficie de rodadura, con el fin de regular, canalizar el tránsito o indicar la presencia de obstáculos.

Son elementos fabricados en plásticos de ingeniería de alta resistencia al impacto y desgarramiento, alta permanencia de color, anclado por medios mecánicos y adhesivos, fácil instalación y transporte, autolimpiable, resistente a los disolventes y ataques químicos.

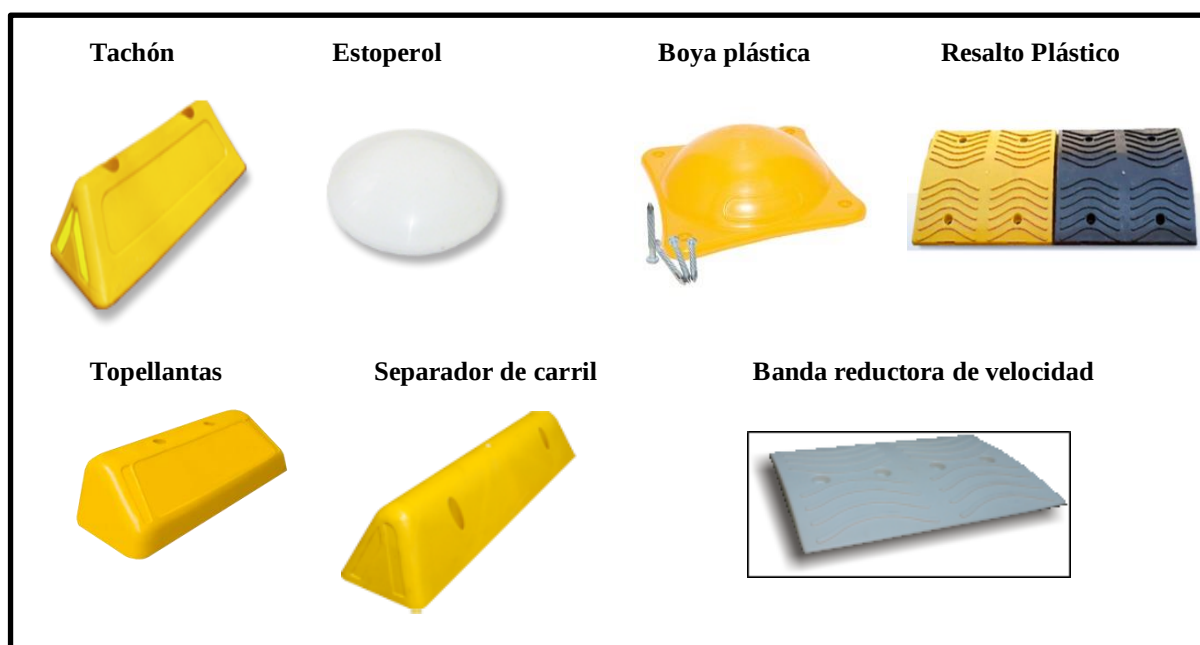


Ilustración 2 Productos línea de señalización horizontal

Fuente: Reflex Ltda

Características.

Todos los productos plásticos tienen las siguientes características técnicas:

- Resistencia a la compresión: 3000 psi.
- Resistencia al cizallamiento: 10.000 psi
- Permanencia de color: 10 años

A continuación se exponen las características de cada uno de los productos:

- **Tachón:** Dispositivo que se coloca sobre el pavimento para encauzar el tránsito; se utilizan para separar carriles de circulación en un mismo sentido, principalmente cuando se tienen carriles exclusivos para el transporte público (Mintransporte, 2015).

Dimensiones: Base 15cm. Altura 8cm. Longitud 40 cm.

Peso: 1.6 kg

- **Estoperol:** Dispositivo que se ubica sobre el pavimento en forma horizontal o perpendicular al sentido del flujo vehicular para encauzar el tránsito o como reductor de velocidad (Mintransporte, 2015).

Dimensiones: 10mm de base por 25mm de altura

- **Boya:** Las boyas son elementos fabricados en materiales de alta resistencia al impacto, que tienen en su cara frontal lentes reflectantes de la luz y que se utilizan como dispositivos canalizadores del tránsito, especialmente para demarcar islas o sardineles. En ningún caso podrán ser utilizados como reductores de velocidad (Mintransporte, 2015).

Dimensiones: Base 20 cm, Altura 7 cm.

Peso: 0,6 kl.

- **Resalto:** Se utiliza para obtener una reducción de velocidad y aumentar la seguridad de las franjas de circulación de peatones, intersecciones, etc.

Dimensiones: 46 cm x 49 cm de base x altura 7 cm.

Peso: 4 kl. Cada bloque

- **Topellantas:** Elemento diseñado para delimitar o proteger las paredes y vehículos en sitios de parqueo. Son elementos con franjas reflectivas que permiten una mejor visibilidad, son de fácil instalación y transporte (Mintransporte, 2015).

Dimensiones: 20 cm. de base por 15 de alto por 60 cm. De longitud.

Peso: 4 kilos

- **Separador:** Espacio o dispositivo estrecho y ligeramente saliente, distinto de una franja o línea pintada, situado longitudinalmente entre dos calzadas, para separar el tránsito de la misma o distinta dirección, dispuesto de tal forma que intimide o impida el paso de vehículos (Mintransporte, 2015).

Dimensiones: 20 cm. de base por 15 cm. de alto por 80 cm. de longitud.

Peso: 6 kilos

- **Banda reductora de velocidad:**

Es un dispositivo fabricado en plástico de ingeniería, sujeto al piso mediante pegante epóxico, que causan vibración y ruido, lo cual eventualmente produce una pequeña molestia al conductor del vehículo, que le induce a reducir la velocidad (Mintransporte, 2015).

Cada bloque de 50X33.5cm de base X 2.4 cm de altura. Peso 1.4 kilos por modulo (2 módulos = metro lineal)

4.2 Señalización vertical

Esta línea abarca dos tipos de productos como son las señales de tránsito y los elementos de plástico ubicados en las vías de forma vertical para guiar al usuario del tránsito.

4.2.1 Señales de tránsito.

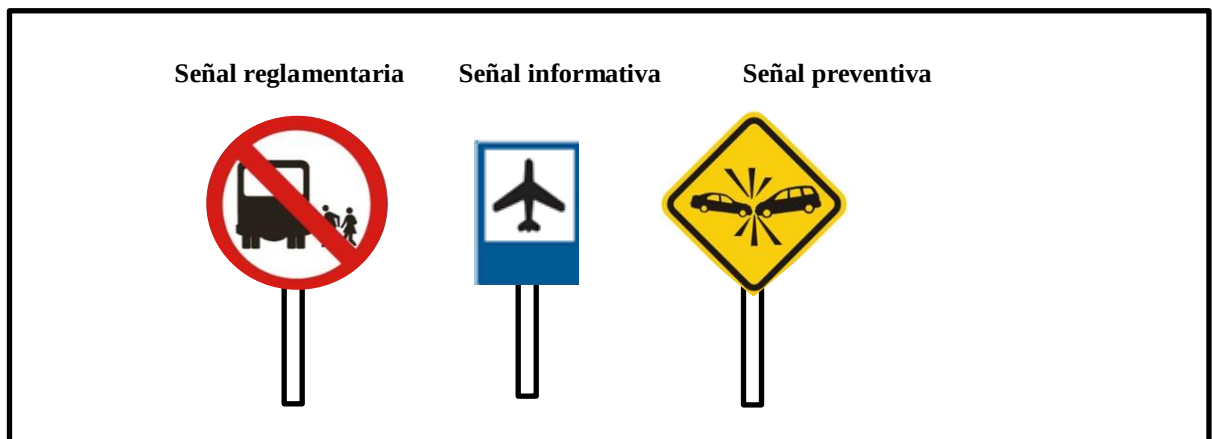


Ilustración 3 Productos línea señalización vertical - Señales de tránsito

Fuente: Elaboración propia

Las señales verticales son placas fijadas en postes o estructuras instaladas sobre la vía o adyacentes a ella, que mediante símbolos o leyendas determinadas cumplen la función de prevenir a los usuarios sobre la existencia de peligros y su naturaleza, reglamentar las prohibiciones o restricciones respecto del uso de las vías, así como brindar la información necesaria para guiar a los usuarios de las mismas. De acuerdo con la función que cumplen, las señales verticales se clasifican en:

4.2.1.1 Características.

- **Señal preventiva:** Llamadas también de prevención, tienen por objeto advertir al usuario de la vía la existencia de una condición peligrosa y la naturaleza de ésta. Se identifican con el código SP.
- **Las señales reglamentarias o de reglamentación:** tienen por objeto indicar a los usuarios de la vía las limitaciones, prohibiciones o restricciones sobre su uso. Estas señales se identifican con el código SR. Su violación acarrea las sanciones previstas en el Código Nacional de Tránsito Terrestre.
- **Las señales informativas o de información:** tienen por objeto guiar al usuario de la vía suministrándole la información necesaria sobre identificación de localidades, destinos, direcciones, sitios de interés turístico, geográficos, intersecciones, cruces, distancias por recorrer, prestación de servicios, etc. Estas señales se identifican con el código SI. (Blazquez, s.f).

4.2.1.1.1 Piezas

Las señales de tránsito se consideran producto terminado cuando los dos productos semiterminados “Tablero de la señal” y “cruceta” se ensamblan. Las características técnicas para cada tipo de señal son establecidas por el manual de INVIAS del Ministerio de transporte.

La señales de tránsito, ya sean reglamentarias, preventivas o informativas se fabrican con el mismo tipo de materia prima y con el mismo proceso productivo, variando solamente en su fabricación las características físicas y técnicas de sus materiales.

- **Tablero de la señal:** Contiene los mensajes de las señales



Ilustración 4 Tablero de señal

Fuente: Elaboración propia

- **Cruceta:** Es el mástil, poste o soporte que sostiene el tablero de la señal

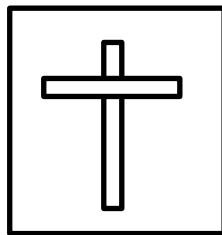


Ilustración 5 Cruceta

Fuente: Elaboración propia

4.2.2 Elementos de plástico:

La función de estos elementos es encauzar el tránsito a través de la zona de trabajos y marcando las transiciones graduales necesarias en los casos en que se reduce el ancho de la vía o se generan movimientos inesperados. Deberá poseer características tales que no ocasionen daños serios a los vehículos que lleguen a impactarlos (Mintransporte, 2015).



Ilustración 6 Productos señalización vertical - Elementos de plástico

Fuente: Reflex Ltda

4.2.2.1 Características.

- **Tablero difusor de luz:** Elemento de señalización vertical que tiene por objeto evitar el encandilamiento causado por las luces de los vehículos que se desplazan en sentido contrario en vías de doble calzada. Fabricado en plástico de ingeniería de alta resistencia al impacto y al desgarramiento, alta permanencia de color, anclado por medios mecánicos (Mintransporte, 2015).

Dimensiones: 90 X 32 cm

Peso: 1 kilo

- **Hito vial:** los hitos son sistemas de señalización permanente, moldeado en PVC usado para demarcar o evitar el paso de vehículos y/o para canalización peatonal, resistente a los impactos (Vasquez, S.f, p.1).

Fabricados en elastómero de ingeniería de alta resistencia al impacto, al desgarramiento y a la recuperación de su forma después de sufrir impactos (Reflex Señalización Vial Ltda, 2014).

Alta permanencia de color

Anclados por medios mecánicos y adhesivos.

Dimensiones: 90 cm de altura x 20 cm de base

Peso: 1 kg

Resistencia a la Compresión: 3000 psi

Resistencia al cizallamiento: 10000 psi

Permanencia de color: 10 años

- **Delineador tubular:** Dispositivo que demarca los límites de una determinada zona de vía.

Los delineadores tubulares suelen utilizarse efectivamente para dividir vías de carriles contrarios, dividir el tránsito de vehículos automotores cuando dos o más carriles se mantienen abiertos en la misma dirección, y para delinear el borde de una caída de pavimento cuando las limitaciones de espacio no permitan el uso de dispositivos más grandes (Mintransporte, 2015).

Altura: 132 cm

Diametro de Columna: 8 cm

Tamaño de Base: L:58 X A:36 X H:8 Cm

Color columna: Naranja

Color base: negro

Peso del producto: 2,8 kg

Peso del producto con arena: 21 gr

4.3 Señalización luminosa con tecnología led:

Los productos que pertenecen a esta línea se caracterizan por generar luminosidad con tecnología led para indicar la circulación de peatones o vehículos en vías, a través de un circuito electrónico de control.



Ilustración 7 Productos línea señalización luminosa

Fuente: Reflez Ltda

4.3.1 Características.

- **Flecha luminosa:** Es una señal hecha con una matriz de elementos luminosos, capaz de funcionar en modo intermitente o secuencial, la cual tiene como propósito brindar información preventiva y direccional adicional para guiar al conductor en la adecuada utilización del carril habilitado para su circulación, en combinación con otros dispositivos de control de tránsito. El panel de la flecha luminosa deberá contar mínimo con las siguientes opciones de operación: • Flecha intermitente, desplazamiento a izquierda o derecha • Flecha doble intermitente.(Pedraza, 2009).

Mueble en lámina galvanizada calibre 20, terminados en pintura electrostática color negro.

Soporte abatible para su fácil transporte.

Dimensiones: Tablero luminoso: 120 x 60 cm

Dimensiones con soporte cerrado: largo: 135cm, alto 70cm, profundidad: 10 cm.

Dimensiones con soporte abierto: Largo: 135cm, alto 150cm, profundidad: 90cm

Soporte posterior para batería

Módulos luminosos con tecnología led de alta eficiencia, 5000 milicandelas, 24 leds por modulo.

30 módulos por equipo

Accionamiento por batería 12v, tipo seca o vehicular.

Control de operación con perilla con 5 funciones (Reflex Señalización Vial, 2014)

- **Semáforo:** Son dispositivos que proporcionan indicaciones visuales para el control del tránsito de vehículos y peatones en intersecciones. Las indicaciones se hacen a través de luces con lentes de diferentes colores. El color verde corresponde a la indicación de “siga” y el color rojo a “pare”, el color amarillo normalmente sirve de transición entre las fases de “siga” y “pare”. Los lentes con luces de colores diferentes se ordenan verticalmente en una secuencia convencional y preestablecida de la siguiente manera: rojo, amarillo y verde (Mintransporte, 2015).

El semáforo presenta las siguiente características:

- Mueble en policarbonato de alto impacto
- Dimensiones: Alto 76 cm, ancho 25 cm, profundidad mueble: 13 cm, vicera: 20 cm, total 33 cm.
- Módulo led de 200 mm, compuesto por 96 led de 5 mm.
- Consumo total por módulo de 470 miliamperios.
- 10% de consumo respecto a los incandescentes.
- Vida útil de los leds: 100.000 horas
- Modulo sellado que no requiere mantenimiento.
- Permanencia de color en el tiempo con una pérdida estimada de intensidad lumínica del 5% en cinco años.
- Lente frontal de modulo en policarbonato de alto impacto.
- Empaque de modulo y tapa de semáforo en caucho EDPM resistente a los rayos UV.
- Herrajes en acero inoxidable 304
- Sistema de anclaje de visera y modulo en bronce.

- Fuente de alimentación con tensión de alimentación swichada con entrada de 100-220 vca. Salida 12 vcc, 1 amp. Regulada en voltaje y corriente.
 - Bornera de conexión en baquelita 5 puntos.
 - Sistema de ensamble modular que permite semáforos de 1,2 o 3 luces (Reflex Señalización Vial, 2014).
- **Semáforo móvil con panel solar:** El semáforo móvil utiliza la energía solar como energía básica, cumple con los requisitos de gestión del tráfico y satisface las necesidades de las autoridades del tráfico, escuelas, fábricas, entre otras entidades realizando un control temporal sobre el tráfico. Durante los horarios pico puede ser utilizado por los departamentos de gestión del tráfico o las empresas para guiar el tráfico. De fácil y cómoda instalación, también puede ser trasladado para otros lugares según se necesite (TR Victory, 2012)

Este tipo de semáforo presenta las siguiente características:

- Modulo en tecnología led 200mm.
- Mueble soporte de modulo en policarbonato alto impacto.
- Batería seca tipo descarga profunda para sistema solar.
- Panel solar de 20 vatios 12 v.
- Regulador de carga de panel solar
- Consumo: 400 milianperios –hora,
- Mueble soporte del sistema con patas abatibles en acero, terminado en pintura electrostática (Reflex Señalización Vial, 2014).

- **Semáforo móvil 1 y 2 luces:** Este tipo de semáforo presenta las siguientes características:
 - Módulo en tecnología led 200 mm.
 - Muebles en policarbonato de alto impacto.
 - Batería estacionaria 12 voltios 7 amperios.
 - Accionamiento manual.
 - Estructura soporte en acero, terminados en pintura electrónica (Reflex Señalización Vial, 2014)
- **Flasher solar:** Es un dispositivo luminoso de señalización vial que se usa como señal de advertencia. Funciona con energía solar.

4.3.1.1.1 Piezas

Los productos de la línea señalización luminosa (el flasher solar, el semáforo y la flecha luminosa) tienen en común 3 productos semiterminados como son: el módulo y el módulo led que una vez ensamblados se denominarán mueble, y el soporte.

- **Mueble:** Para la elaboración del mueble se requiere dos productos semiterminados: el módulo y el módulo led.



Ilustración 8 Muebles productos de señalización luminosa

Fuente: Reflex Ltda

- **Módulo:** Es la caja contenedora de los módulos leds. Para el producto terminado FLECHA y el FLASHER SOLAR, el módulo

está hecho de lámina galvanizada y para el producto terminado SEMÁFORO el módulo se compone de 7 piezas plásticas.

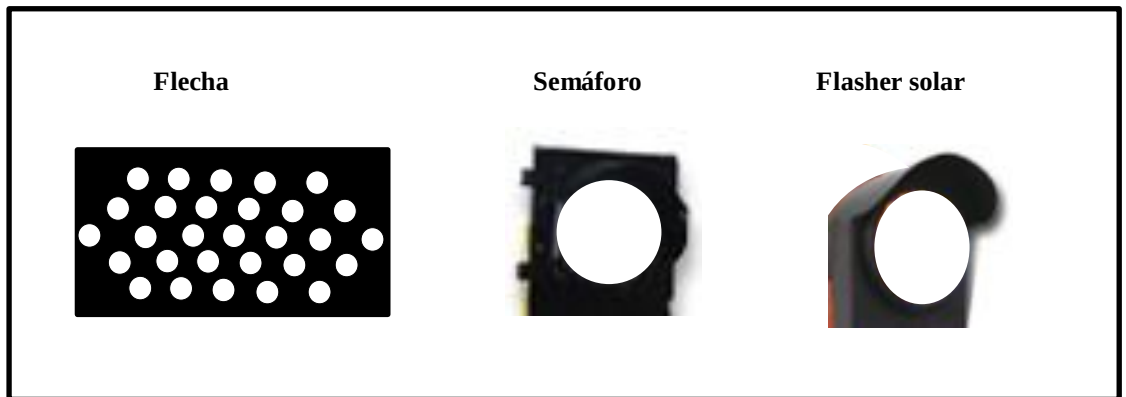


Ilustración 9 Módulo productos de la línea señalización luminosa

Fuente: Elaboración propia

- **Módulo led:** El módulo led es el dispositivo que genera la luz incandescente y está contenido en el módulo.

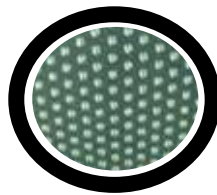


Ilustración 10 Módulo led

Fuente: Elaboración propia

El módulo led está conformado por tres piezas:

- **Lente:** compuesta de una pieza plástica si es para semáforo, o acrílico si es para el flasher solar/flecha.
- **Tapa:** Compuesta por una sola pieza plástica. Las dimensiones varían de acuerdo al producto: 9 cm de diámetro para la flecha luminosa - flash solar y 30 cm de diámetro para el semáforo.

- **Circuito electrónico:** Está conformado por diversos componentes electrónicos soldados a una baquelita fenolita.

El módulo led presenta las siguientes características, las cuales varían según el tipo de producto:

❖ **Cantidad de módulos led:**

- ✦ Flecha luminosa:
 - Flecha pequeña: 24 módulos led.
 - Flecha grande: 30 módulos led..
- ✦ Flash solar: 1 módulo led.
- ✦ Semáforo: El semáforo es un producto a opciones y las características de los módulos led varían de acuerdo a su uso (Ingenio, Vehicular, Parqueaderos).
 - 1 módulo led: Petición del cliente
 - 2 módulos led: Ingenio y parqueaderos
 - 3 módulos led: Vehicular

❖ **Color de módulo led:** Los módulos leds de los productos de señalización luminosa manejan tres colores: Verde (Siga), Rojo (pare), Amarillo (prepárese) y varían de acuerdo al producto:

- ✦ Flecha: Amarillo
- ✦ Flasher solar: Amarillo
- ✦ Semáforo: presentan combinaciones de uno, dos y de tres colores según su utilidad.
 - Módulo led de 1 color:

- Amarillo: Para peajes
- Módulo led de 2 colores:
 - Amarillo – rojo: Se utiliza para los ingenios como señal de advertencia.
 - Rojo – verde: Se utiliza para acceso a parqueaderos.
- Módulo led de 3 colores: regula el tránsito de vehículos en las intersecciones.

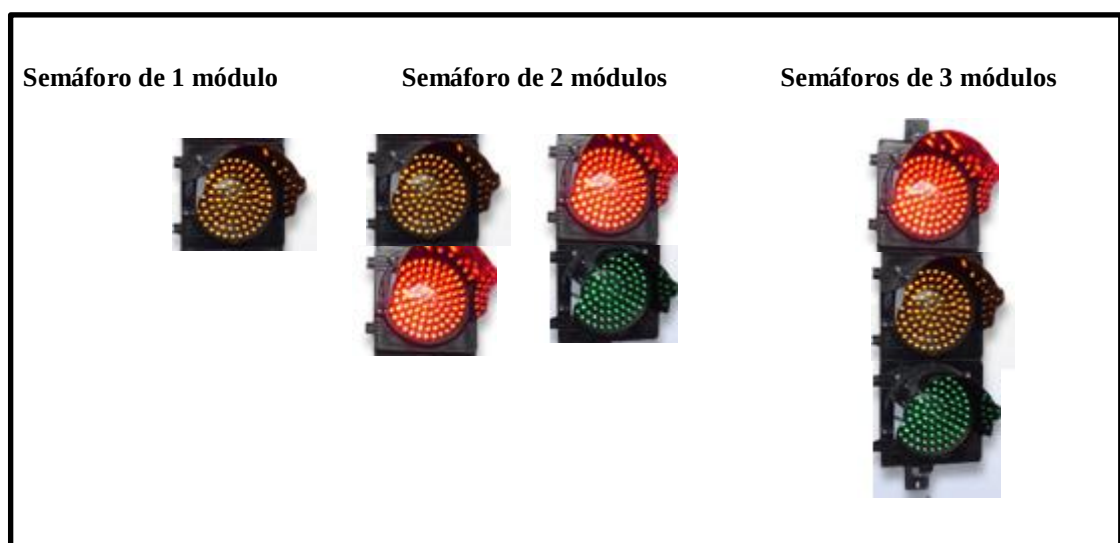


Ilustración 11 Tipos de semáforo por cantidad de módulo

Fuente: Elaboración propia

- ❖ **Frecuencia de luminosidad:** El módulo led puede ser de luz intermitente ó luz fija
 - ✦ Luz intermitente:
 - Flecha

- Flasher solar
- Semáforos para ingenios (amarillo - rojo)
- ✦ Luz fija:
 - Semáforos:
 - Semáforos vehiculares (rojo - amarillo - verde)
 - Semáforos para parqueadero (color rojo - verde)

❖ **Fuente de energía:**

✦ **Energía Dc:**

- Semáforos vehiculares (rojo - amarillo - verde)
- Semáforos para parqueadero (color rojo - verde)

✦ **Batería:**

- Flecha
- Semáforos para ingenios (amarillo - rojo)

✦ **Panel solar:**

- Flasher solar
- Semáforo

- **Soporte:** El soporte genera firmeza y estabilidad para sostener el mueble.

Los siguientes productos de esta línea tienen soporte:

○ **Semáforo:**

- **Fijo:** Para este tipo de semáforo el soporte es de una sola referencia y el cliente tiene la opción de decidir si comprar el mueble de semáforo con o sin el soporte.

- **Móvil:** El soporte de este tipo de semáforo tiene dos referencias. La diferencia entre ellos radica exclusivamente en el tamaño y la forma, ya que los materiales son exactamente los mismos.

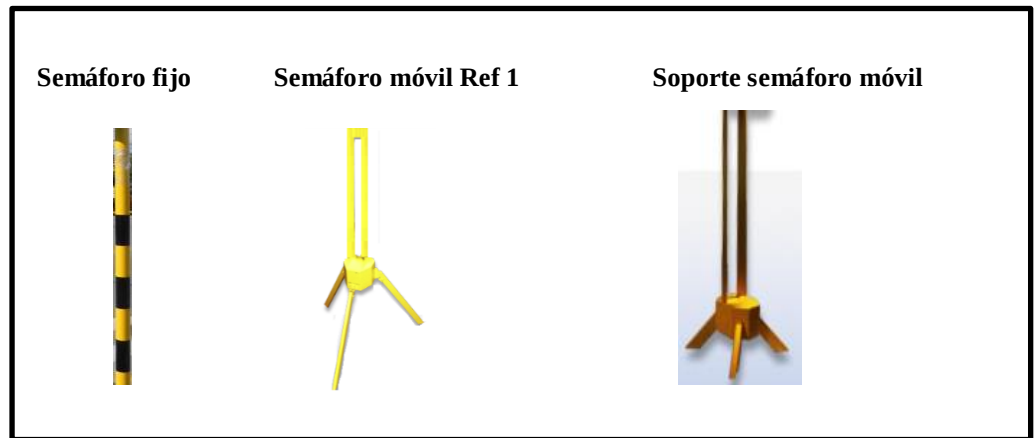


Ilustración 12 Soporte para semáforo

Fuente: Reflex Ltda

- **Flecha:** Este producto tiene un solo tipo de soporte (o tamaño varía de acuerdo al tamaño del mueble).



Ilustración 13 Soporte Flecha luminosa

Fuente: Elaboración propia

- **Flash s** e es adaptable a diversos soportes, entre ellos se encuentran el hito vial, delineador tubular y cono vial, productos que pertenecen a la línea de señalización vertical donde el

cliente tiene la opción de decidir si adquirir el flash solar con algún soporte o sin él.

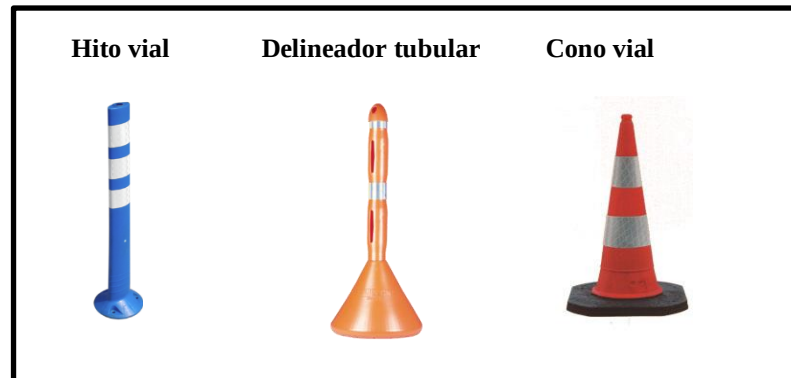


Ilustración 14 Soporte para flasher solar

Fuente: Reflex Ltda

5 Procesos productivos

5.1 Características del proceso productivo

La empresa Reflex Ltda cuenta con procesos productivos que no se encuentran estructurados ni materializados en un manual de procedimientos, en un diagrama de flujo o en algún documento que permita identificarlo con facilidad, por lo que se

realizaron visitas consecutivas para observar el proceso productivo, se diseñaron cuestionarios y se realizaron entrevistas tanto al personal administrativo como operativo, lo que permitió obtener un alto conocimiento proceso.

La producción se realiza tanto al interior como al exterior de la empresa de acuerdo al proceso a realizar. A continuación se exponen cada una de las líneas y el lugar en el que son fabricados sus productos:

- **Línea de señalización horizontal:** se produce en su totalidad fuera de la compañía, ya que se compra el servicio de inyección para el proceso del plástico, todos los productos quedan debidamente terminados excepto por el resalto grande, el cual debe ser retocado por medio de una rectificadora, se empacan y se almacenan.
- **Línea de señalización vertical:** se fabrica en su totalidad dentro de la compañía, empleando la maquinaria y el personal de ambas sedes.
- **Línea de señalización luminosa con tecnología led:** se fabrica casi en su totalidad dentro de la compañía, ya que se compra tanto la materia prima como el servicio de inyección para el proceso del plástico, y el resto de procesos se realizan al interior de ésta haciendo uso de las dos sedes, ubicadas en la calle 21 No 30-48 y Cr 31 No 20-09.

La compañía cuenta con fichas técnicas de los productos terminados con el fin de dar a conocer al cliente las características físicas finales de cada uno de ellos, tales como: dimensiones, peso y color; y características intangibles como: duración, resistencia, medios de instalación y versatilidad, pero carece de fichas técnicas que especifiquen el tipo de material, tamaño y cantidad de materia prima requerida para fabricar todos los productos pese, a que cuenta con el manual de vías del ministerio de

transporte, pues algunos productos no se encuentran en este manual. Este el caso de los productos fabricados con polímeros, donde el manual de INVIAS solo menciona el tipo de material, utilidad y lugar de uso, más no se observa una ficha técnica detallada de cómo fabricarlo, por ende se entiende que depende de cada empresa cómo hacerlo, y si bien Reflex Ltda sabe cómo, no cuenta con un documento que contenga esta información.

5.2 Procesos por línea de productos

En la compañía a nivel general se realizan siete procesos productivos, como son: Plástico, Electrónica, Señalización, Metalmecánica, Ensamble, Empaque y Almacenaje. A continuación se exponen las líneas que participan en cada uno de los procesos productivos de la compañía:

- **Plástico:** Este proceso se puede observar en las tres líneas de productos que maneja la empresa. En la señalización horizontal para el producto terminado; en la señalización luminosa para la fabricación de las piezas plásticas y acrílicas de los lentes y para las piezas que conforman el mueble de semáforo; y finalmente en la línea de señalización vertical para los productos hechos en plástico.
- **Electrónica:** Este proceso se realiza exclusivamente para la línea de señalización luminosa para la fabricación de los lentes.
- **Señalización:** se da exclusivamente para fabricar las señales de tránsito de la línea señalización vertical.
- **Metalmecánica:** se realiza para la elaboración de los soportes de los productos de las líneas señalización vertical y señalización luminosa.
- **Ensamble:** Los productos de las tres líneas deben ensamblarse para convertirse en productos terminados.

- **Empaque:** Los productos plásticos se empacan en sacos de 1m por 60 cm, desde 5 hasta 20 unidades según sea su tamaño y peso.
- **Almacenaje:** Todos los productos se almacenan en un espacio reservado, mientras el cliente final los recoge, ya que la empresa no se hace responsable de su transporte.

6 **Análisis de la situación actual de la empresa en los aspectos y áreas relacionadas con el sistema de costeo.**

Con las visitas realizadas a la empresa REFLEX LTDA, se pudo identificar a través de la observación, y preguntas realizadas al personal tanto administrativo como operativo, situaciones en las diversas áreas dentro de la empresa que afectan directa e indirectamente el diseño del sistema de costeo, tales como el área de producción, el área de contabilidad y la gerencia. A continuación se presenta la situación actual de la empresa referente a cada una de las áreas mencionadas.

6.1 **Área de producción**

- El medio para comunicar un pedido al área de producción es oral. Se ordena la producción de manera escrita siempre y cuando el pedido contenga varias referencias: sin embargo se hace en un formato poco formal.
- Para la línea de señalización horizontal y luminosa en lo relacionado con los productos fabricados con polímeros se tiene en cuenta el costo que se debe asumir en el proceso de inyección, por lo tanto existen algunos toques mínimos para diseñar una orden de producción,
 - Separador de carril: 200 unidades
 - Topellantas: 400 unidades

- Tachón: 500
 - Resalto plástico pequeño: 400 unidades
 - Resalto plástico grande: 200 unidades
 - Banda: 300 unidades
 - Semáforo: 100 unidades
 - Flasher solar: 50
- Se tiene inventario en stock de piezas plásticas de la línea de señalización horizontal y luminosa teniendo en cuenta solamente el costo del proceso de inyección.
 - En cuanto a la línea de señalización vertical y luminosa, la gerencia ordena la producción según órdenes de compra.
 - Se cuenta con dos sedes cercanas: una con parte administrativa y productiva y la otra donde se llevan a cabo procesos de metalmecánica y electrónica; los procesos productivos se encuentran separados unos de otros, al igual que el lugar donde se almacena la materia prima y productos en proceso.
 - Los trabajadores del área de producción no tienen una función específica.
 - Las áreas de cada proceso productivo se encuentran distribuidas por toda la fábrica sin un orden adecuado.
 - El conocimiento de los procesos productivos es básico, es decir no se cuenta con información que permita el análisis de éstos que contribuyan a posibles mejoras.
 - La compañía no cuenta con un espacio de bodega lo suficientemente estructurado para llevar el debido control de la materia prima de los productos elaborados.
 - No se lleva un registro de la materia prima en algún documento, a excepción de las facturas de compra.

- No cuenta con un personal que realice las funciones de inventario.
- Debido a lo anterior, no cuentan con una materia prima en stock acorde a la situación actual de la producción, lo que puede generar cuellos de botella por falta de ésta.
- Los procesos productivos no se encuentran en un manual de procedimientos, ni en ningún otro documento que permita identificar fácilmente las funciones a realizar, pero si se cuenta con información técnica en cuanto a material y medidas según el manual de señalización vial del Ministerio de transporte.
- No existe un documento que agrupe la información de todas las órdenes de producción para posteriores consultas.
- Utilizan el huellero para controlar la entrada y salida de los trabajadores de la planta, pero no se hace uso de un documento que permita identificar el tiempo empleado por cada uno para una orden específica.

6.2 Área contable

- Se implementó un sistema contable hace aproximadamente dos años (2012)
- Se ha perdido información importante para ingresar a la contabilidad, debido a que la compañía inicio en el año 2005.
- No cuenta con un departamento contable debidamente estructurado, solo contrata los servicios de un contador y una auxiliar contable para llevar el registro de las transacciones.
- Se realiza inventario periódico una vez al año cuando éste finaliza.
- Se presentan estados financieros una vez al año con corte al 31 de diciembre, y cuando entidades reguladoras o financieras así lo requieren.

- Se tienen documentos soportes de la adquisición de algunas máquinas, quedando por fuera gran parte de ellas.
- Se emplea la contabilidad financiera con fines tributarios, es decir en los momentos de declaración de renta y pago de impuestos nacionales y de aduanas, más no para la toma de decisiones organizacionales.
- La contabilidad se lleva de forma sistematizada a través del programa contable New Pyme.
- El programa contable cuenta con un módulo de costos, pero no se utiliza porque no se ha tomado la decisión de su diseño e implementación pese a sentir la necesidad y percibir la importancia para la compañía, además no se cuenta con el personal capacitado para ello.
- El rubro de la cuenta de costos del estado financiero se afecta solo una vez al año cuando se hace el juego de inventarios, y solo contiene los valores de las compras de materia prima.
- Los pagos por servicios públicos y nómina de trabajadores se registran en la cuenta gastos de administración.
- No cuenta con documentos donde se relacione el costo de cada producto.
- Al no contar con un sistema de costos, la empresa no tiene información suficiente y directa para identificar los costos por línea de producción y por producto.
- Los estados financieros, especialmente el estado de resultados revelan información a nivel general, más no específica por línea de producción.
- Actualmente el valor de la depreciación del inmueble no se encuentra detallado dentro de la cuenta de depreciación del balance general, por lo

que se opta por aplicar el método de línea recta, para estimar un valor aproximado.

- No cuenta con pólizas de seguro para la protección del inventario ni de los inmuebles ante robo, incendio o algún tipo de siniestro.

6.3 Área de gerencia

Los precios de los productos se establecen bajo el precio de los insumos una vez se hacen las respectivas cotizaciones a proveedores, mediante conocimiento empírico, precios de la competencia y estimativos de los impuestos a pagar, dejando por fuera los costos indirectos de fabricación, tomando en cuenta muy poco la información contable y no se encuentra consignado en documento formal.

La empresa cuenta con un alto reconocimiento en el mercado, lo que le permite tener ventas durante todo el año.

Cuando la compañía no tiene órdenes de compra, emplea a su personal para la elaboración de componentes electrónicos y el ensamble de módulos de semáforo, para tener productos semiterminados en stock, cabe aclarar que solo se realiza para la línea de señalización luminosa, ya que las restantes por cuestiones de liquidez y altos costos de la materia prima no se anticipan a la demanda.

Es una empresa que si bien no cuenta con un departamento de investigación y desarrollo, está en continuo desarrollo y modificación de sus productos al responder a las necesidades de sus clientes, un ejemplo de ello son los mástil de los semáforos fijos, pues ante la observación de un cliente, se creó un segundo mástil que ya forma parte del portafolio de productos de la compañía, al igual que la creación de semáforos móviles y señales verticales con doble señalización.

Por el tamaño de la sede de la compañía, al igual que el tamaño de la empresa, no cuenta con departamentos como compras, ventas, investigación y desarrollo,

debidamente estructurados, sin embargo son funciones que si se llevan a cabo al interior de ésta.

La compañía aún no cuenta con certificación de calidad, lo cual le genera una desventaja en el momento de competir con empresas internacionales.

Por no contar con inventario de todos los productos se pierden algunas ventas, ya que el cliente lo solicita en un tiempo demasiado corto.

CAPITULO III

ELEMENTOS DEL COSTO INMERSOS EN LOS PRODUCTOS

ELABORADOS POR LA EMPRESA REFLEX LTDA.

7 Línea señalización horizontal

7.1 Materia prima directa

Para todos los productos de la línea señalización horizontal se maneja una misma materia prima, aunque varía el color y la cantidad requerida por unidad según el tipo de producto:

- **Polímeros:** Para la fabricación de estos productos se utilizan diferentes tipos de polímeros según la funcionalidad y características del producto final, tales como:
 - Polietileno
 - Polipropileno

- Policarbonato
- Elastómeros
- **Pigmento Master Vash:** Los polímeros deben mezclarse junto con el pigmento que viene en distintos colores:
 - Amarillo
 - Rojo
 - Naranja
 - Blanco
 - Negro
 - Azul

A continuación se expone la materia prima por cada producto:

❖ **Tachón**

Polipropileno

Colores de tachones: Amarillo, blanco, azul y rojo. 2

❖ **Estoperol autoanclado**

Polipropileno copolimero de alto impacto

Colores: amarillo, blanco

❖ **Boya plastica**

Polipropileno

Colores de la boya: Amarillo, blanco, azul y rojo.

❖ **Banda reductora de velocidad:**

Polipropileno

Colores: Amarillo, blanco.

❖ **Resalto urbano**

Polipropileno

Colores: Amarillo, negro.

❖ **Resalto plastico pesado**

Polietileno

Colores: Amarillo, negro.

❖ **Topellantas**

Polietileno

❖ **Separador de carril**

Polietileno

Colores: Amarillo, blanco, azul, rojo.

- **Tornillos:** Algunos de los productos terminados se entregan con una bolsa de tornillos de diversos tamaños y características de acuerdo al producto. Su función es anclar el producto terminado al pavimento.

❖ **Tachón:**

Anclaje: 2 tornillos de ½ “por 5”

❖ **Boya plástica:**

Anclaje: 4 tornillos de 5/16” y 60 gr.

❖ **Banda reductora de velocidad:**

Anclaje: 4 tornillos de ½” x 3”

❖ **Resalto urbano:**

Anclaje: 4 tornillos de 1/2” x 3

❖ **Resalto plástico pesado:**

Anclaje: 4 tornillos de 1/2” x 3

❖ **Tope llantas:**

Anclaje: 2 tornillos de ½” x 5”

❖ **Separador de carril:**

Anclaje: 4 tornillos de expansión $\frac{1}{2}$ " x 4"

7.2 Mano de obra directa

Todos los productos de esta línea fabricados en polimeros tienen el mismo proceso de producción.

La fabricación de estos productos se lleva a cabo por siete procesos, siendo el proceso de inyección el más importante y el que se realiza en su totalidad por fuera de la compañía. Este proceso es el que transforma la materia prima en el producto terminado, antes de él, los procesos se realizan en la compañía y son para la preparación y el transporte de la materia prima. Debe tenerse en cuenta que los tiempos empleados en cada proceso son tomados por costal, el cual tiene una capacidad de 25 kilos.

- **Mezcla:** Este proceso se lleva al interior de la empresa y se deben realizar las siguientes actividades:
 - Verter las materias primas con el pigmento en los barriles de plástico (1 min).
 - Mezclar (4 min).
- **Transporte:**
 - Primero se empaca en los costales la materia prima pigmentada (1 min por bulto).
 - La materia prima y el molde se carga en la camioneta para ser transportados a la compañía que realiza el proceso de inyección. En este lugar se descarga el camión.
 - Se tarda: 5 min en cargar/descargar el molde; 1 min en cargar/descargar cada bulto; 30 min en el transporte.
- **Inyección:** Este proceso se realiza a través de un contrato de servicio con la empresa ACERPLAS S.AS. Ubicada en Tienda NuevaCuando la materia prima y los moldes ya se encuentran en la otra compañía, se

alista la máquina que tarda aproximadamente (2 horas). Posteriormente inicia el proceso de inyección que varía según el producto.

- **Transporte:** Este proceso incluye:
 - Cargar los productos y el molde en la camioneta. (5 min molde) (1 min por costal).
 - Descargar los productos y el molde (5 min molde) (1 min por costal).
 - Transporte: 40 minutos.
- **Terminado:**El proceso de terminado se lleva a cabo solamente para el resalto plástico el cual se debe pulir quitando los residuos plásticos mediante la rectificadora.
- **Empaque:** El producto terminado se empaca en costales. (1m)
- **Almacenaje:**El producto terminado se almacena mientras es recogido por el cliente, por lo que la compañía no se hace responsable del transporte de los productos. (1min).

8 Señalización vertical

8.1 Señales de tránsito

8.1.1 Materia prima directa

Para la elaboración de las señales de tránsito se requieren las siguientes materias primas:

- **Lámina galvanizada:** Las señales de tránsito (reglamentarias, preventivas, informativas) se fabrican en lámina galvanizada de diversos tamaños, tales como:
 - 30 cm x 50 cm
 - 60 cm x 60 cm
 - 75 cm x 75 cm
 - 180 cm x 90 cm
 - 1,20 cm x 1,20 cm

Tipo de señal	Vías urbanas principales o de menor jerarquía y carreteras con ancho de coronas menor de 6 m	Vías urbanas de jerarquía superior a las principales y carreteras con ancho de corona entre 6 y 9 m	Autopistas y carreteras con ancho de corona entre 9 y 12 m	Carreteras con cuatro o más carriles con o sin separador
Preventivas	Cuadrado de 60 x 60 cm	Cuadrado de 75 x 75 cm	Cuadrado de 90 x 90 cm	Cuadrado de 120 x 120 cm
Preventiva SP-40	Rectángulo de 90 x 30 cm	Rectángulo de 120 x 40 cm	Rectángulo de 150 x 50 cm	Rectángulo de 180 x 60 cm
Reglamentarias	Círculo de 60 cm de diámetro	Círculo de 75 cm de diámetro	Círculo de 90 de diámetro	Círculo de 120 de diámetro
Reglamentaria SR-01	Octágono con altura de 60 cm	Octágono con altura de 75 cm	Octágono con altura de 90 cm	Octágono con altura de 120 cm
Reglamentaria SR-02	Triángulo equilátero 75 cm de lado	Triángulo equilátero 90 cm de lado	Triángulo equilátero 120 cm de lado	Triángulo equilátero 150 cm de lado
Informativas	Rectángulo de 50 x 60 cm	Rectángulo de 60 x 75 cm	Rectángulo de 72 x 90	Rectángulo de 100 x 120 cm
Informativas de identificación	Escudos de 60 cm de altura y 60 cm de ancho	Escudos de 75 cm de altura y 75 cm de ancho	Escudos de 90 cm de altura y 90 cm de ancho	Escudos de 120 cm de altura y 120 cm de ancho
Informativas de destino y de información en ruta	Rectángulo: ancho y altura dependen del texto	Rectángulo: ancho y altura dependen del texto	Rectángulo: ancho y altura dependen del texto	Rectángulo: ancho y altura dependen del texto
Informativas turísticas	Cuadrado de 60 cm de lado	Cuadrado de 75 cm de lado	Cuadrado de 90 cm de lado	Cuadrado de 120 cm de lado

Fuente: Ministerio de transporte. *Manual de señalización vial*. (p.6).

La forma varía de acuerdo al tipo de señal:

- Reglamentarias: Redondas
 - Informativas: Rectangular
 - Preventivas: Rombo
- **Papel reflectivo:** Las señales de tránsito (reglamentarias, preventivas, informativas) utilizan papel reflectivo para el tablero. El tamaño del papel reflectivo es el mismo de la lámina galvanizada, y se tiene de diversos calibres, tales como:
 - Grado ingeniero
 - Grado Alta intensidad
 - Grado diamante.

Los colores de este papel varían de acuerdo al tipo de señal, siendo así para:

- Reglamentarias: fondo color blanco (color rojo para señal de pare), y para la orla y franja diagonal color rojo en caso de así requerirlo
 - Informativas: fondo color azul, blanco (cuadro interno)
 - Preventivas: fondo color amarillo
- **Ángulo de hierro:** Se manejan diversos ángulos según el tamaño de la señal:
 - 1/8x1" milímetro
 - 1/8x1" legitimo
 - 1/8x1 1/2 calibre
 - 1/8x2
 - 1/4x2
 - 1/4x2 1/2

- 3/16x2
 - 3/16 x1 1/2 calibre
 - Varilla lisa 1/2
- **Tornillos:** Todas las señales, independientemente de su forma deben llevar 4 tornillos, para ensamblar la lámina con la cruceta.

8.1.2 Mano de obra directa:

Los procesos que se deben llevar a cabo para la elaboración de las señales de tránsito son:

- **Señalización:** En este proceso se desarrollan nueve actividades para obtener el producto semiterminado denominado “señal”, de las cuales las cinco primeras son para transformar la lámina galvanizada, las tres siguientes para transformar el papel reflectivo y la última para unir la lámina con el papel.
 - Corte en el tamaño establecido por el cliente según su necesidad. (10 min)
 - Contorno según el tipo de señal (3 min)
 - Pulido (7 min)
 - Pintura de la parte posterior (5 min)
 - Horneado (15 min)
 - Corte del tamaño y forma según el tipo de señal (5 min)
 - Serigrafía para plasmar el símbolo y letras según la señal (5 min)
 - Secado (20 min)
 - Pegar el papel reflectivo a la lámina galvanizada (2 min)

- **Metalmecánica:** En este proceso se desarrollan cinco actividades que permiten transformar el ángulo de hierro en el producto semiterminado denominado “crucecita”.
 - Corte (10 min)
 - Perforado (5 min)
 - Soldadura (5 min)
 - Pintura (5 min)
 - Horneado (5 min)
- **Ensamble:** Se deben insertar los tornillos en las perforaciones de la crucecita uniéndola con la señal, seguido de insertar la tuerca obteniendo así el producto terminado. (3 min)
- **Empaque:** La señal no se empaca completa, solo se adhiere un papel plástico a la imagen del producto semiterminado “señal” (1 min)
- **Almacenaje:** Una vez se empaca se apilan las señales (2 min)

8.1.3 Costos indirectos de fabricación:

8.1.3.1 *Materia prima indirecta*

- **Vinilpel:** Todas las señales se deben forrar con papel vinilpel de tal manera que permanezcan limpias brillantes y protegidas contra rayones. Su cantidad dependerá de la medida de la señal
- **Gas:** Se utiliza el acetileno; este es un gas incoloro e inodoro en su estado puro, comercialmente tiene un olor característico (ajo). Usado en combinación con oxígeno constituye un combustible de alto rendimiento para soldadura y corte, tratamientos térmicos, enderezado, temple y revestimientos en la fabricación de piezas de vidrio. (Oxicali, 2015).

- **Pintura Electrostática:** la lámina galvanizada de todas las señales (reglamentarias, preventivas, informativas) se pintan en la parte posterior con pintura electrostática de color blanco.
- **Tinta:** Se utiliza una tinta para los símbolos y/o letras, y el color varía según el tipo de señal:
 - Reglamentarias: color negro (color blanco para la señal de pare)
 - Informativas: color blanco y/o negro
 - Preventivas: color negro

8.2 Elementos de plásticos

8.2.1 Materia prima directa.

- **Hitos viales**
 - Polietileno
 - Color: Naranja, amarillo, azul, rojo verde
 - El anclaje se realiza con 4 tornillos de ½” x 3 con pegante epóxido.
- **Delineador tubular**
 - Material: polietileno de alta densidad con protector Uv
 - 3 bandas de 7,5 cm. En material reflectivo de alta densidad tipo 3
 - Color: Naranja, y base negra.
- **Tablero difusor de luz**
 - Polipropileno
 - Color: verde
 - El anclaje se realiza con 4 tornillos de 3/8” x 1 sobre poste soporte, defensa vial separadora en concreto.

8.2.2 Mano de obra directa.

Los procesos de mano de obra directa para los productos plásticos pertenecientes a la señalización vertical son los mismos que se llevan a cabo en la señalización horizontal.

8.3 Señalización luminosa

8.3.1 Materia prima directa.

Los productos de esta línea tienen el mismo proceso productivo aunque difieren en el tiempo de producción debido a las características físicas y técnicas tanto de la materia prima como del producto en sí.

❖ Flecha luminosa:

- 1 Batería de 12v
- 50 m de cable eléctrico vehicular calibre 16 color negro
- 50 m de cable eléctrico vehicular calibre 16 color rojo
- 1,50 m de cable encauchetado calibre 2 x 16

❖ Flasher solar:

- Panel solar: El cual se adhiere al mueble del flash
- 1 batería de litio NOKIA 1100 2450MAH de 4,7 v
- Cable

❖ Semáforo:

- Intermitente:
 - Batería de 12 v DC recargable
- Fijo:
 - Fuente de salida de 12 v DC con entrada AC (110V)

8.3.1.1 Módulo

❖ **Semáforo:**

- **Tornillos:** Para cada módulo de semáforo se requiere 4 tornillos de Ref 1 Y 4 de Ref 2
- **Tuercas:** Para cada módulo de semáforo se requiere 4 tuercas de Ref 1 Y 4 de Ref 2
- **Policarbonato:** Se utiliza para fabricar el módulo del semáforo
- **Pigmento Master Vash:** Se mezcla el pigmento de color negro con el policarbonato para fabricar el módulo de semáforo.

❖ **Flecha luminosa y flasher solar:**

- **Tornillos:** Cada flecha debe llevar 20 tornillos de 3 octavos x $\frac{1}{2}$ "
- **Tuercas:** Cada flecha debe llevar igualmente 20 tuercas de 3 octavos x $\frac{1}{2}$ "
- **Lámina galvanizada:** Se utiliza lámina galvanizada calibre 20. Esta lámina viene en presentación de 1 m por 2 m, la cual tiene un valor de \$500.000. La cantidad que se requiere varía según el producto:
 - Flecha luminosa: 1 lámina (flecha pequeña) 2 láminas (flecha grade)
 - Flasher solar: 30 cm x 30 cm.

8.3.1.2 Módulo led

√ **Lente:**

❖ **Semáforo:**

- **Policarbonato:** El lente del módulo led del semáforo se fabrica con policarbonato natural el cual se inyecta para fabricar la pieza transparente que permite la luminosidad del led.

❖ **Flasher solar / Flecha**

- **Acrílico:** Se utiliza acrílico de policarbonato de 3mm para el lente del módulo led del flasher solar / flecha.

√ **Tapa:** La tapa para los módulos leds de los tres productos se fabrica con la misma materia prima y en la misma cantidad variando solamente el molde con el cual es fabricado.

- **Policarbonato:** Se inyecta el policarbonato para formar la tapa. El tamaño de la pieza varía según el producto.
- **Pigmento Master Vash:** La tapa del módulo led es de color negro y para ello se mezcla el policarbonato con el pigmento negro master vash.

√ **Circuito electrónico:** Los componentes electrónicos varían según el producto:

❖ **Flecha luminosa (pequeña y grande):** El circuito electrónico de este producto está conformado por dos tipos de plaqueta:

✦ Plaqueta leds:

- Baquelita fenolita
- 24 Leds
- 6 Resistencias 220 Ohm

✦ Plaqueta de circuito controlador:

- Baquelita fenolita
- 1 base para microcontrolador pic
- 1 microcontrolador pic

- Transistores tip 41
- 15 resistencias
- 30 diodos
- 1 regulador de voltaje
- 1 cristal oscilador
- 2 condensadores
- 3 conectores

❖ **Flasher solar:** El circuito electrónico del flasher solar está compuesto por:

- Baquelita fenolita
- 24 Leds
- 6 Resistencias 220 Ohm $\frac{1}{4}$ w
- 1 microcontrolador PIC 12F675
- 1 transistor TIP 41
- 1 resistencia 10K Ohm $\frac{1}{4}$ w
- 1 diodo 1N4007 1A 1000V

❖ **Semáforo:**

✦ Intermitente:El circuito electrónico de este tipo de semáforo está compuesto por:

- Baquelita fenolita
- 96 Leds
- 24 Resistencias 220 Ohm
- Plaqueta de circuito oscilador
- 4 borneras de 2 pines
- 1 regulador de 5 voltios

- Resistencias
- 2 transistores
- 1 diodo
- 1 pic
- 1 condensador electrolitico

✦ Fijo: el circuito electrónico de este tipo de semáforo está compuesto solamente por:

- Baquelita fenolita
- 96 Leds
- 24 Resistencias 220 Ohm

8.3.1.3 *Mástil:*

❖ **Flecha luminosa:**

- **Tubos:** Para la elaboración del mástil se requieren dos tipos de tubo calibre 18. Cada tubo independientemente de sus dimensiones se compra en presentación de 6 metros de largo.
 - Tubo de 1" x 2": 5 m para flecha pequeña, 6 metros para flecha grade
 - Tubo de ½" x 1": 36 cm (0,36 m) para flecha pequeña y 50 cm (0,50 m) para flecha grande
- **Placas de hierro:** Las placas de hierro están unidas a los tubos de 1" x 2" para generar estabilidad a la base. Las dimensiones varían según el tipo de flecha:
 - Flecha pequeña: 2 placas de un cuarto de 10 cm X 20 cm

- Flecha grande: 2 placas de un cuarto de 12 cm X 20 cm

8.3.2 Mano de obra directa.

El proceso productivo para todos los productos de la línea señalización luminosa es el siguiente:

- **Proceso de plástico:** Este proceso se lleva a cabo para las piezas de plástico que se utilizan para fabricar los productos semiterminados “módulo led para el semáforo y el flasher solar” y “módulo de semáforo”. El valor por hora de maquila es de \$100.000 independientemente de su uso, es decir si es para la producción o para alistamiento de la máquina. El alistamiento de la máquina es de dos horas por molde, y cada pieza tiene un molde diferente.
- **Proceso de electrónica:** Este proceso se lleva a cabo para la fabricación del circuito electrónico que conforma el módulo led del flasher solar, flecha y semáforo. Las siguientes actividades son para elaborar la tarjeta con los componentes electrónicos:
 - Corte: Se corta con el bisturí la lámina baquelita fenolita en 3 tiras de 30cm de ancho por un metro de largo tardándose 5 minutos por corte. (10 min para el lente del semáforo) (35 min para el lente del flash o la flecha).
 - Troquelado: Se da la forma redonda a la baquelita si es para el lente y/o rectangular si es para el controlador. Tardándose 1 minuto en troquelar cada tira de baquelita fenolita, es decir 3 minutos el lente de semáforo y 7 minutos para el lente del flash o la flecha.

- Impresión - serigrafía: Se imprime el circuito en las baquelitas troqueladas durante 10 segundos por cada lámina troquelada, tardándose 2 minutos (semáforo) y 9 minutos (flasher - flecha).
- Secado: Debe dejarse secar la tinta durante 1 hora
- Revelado: Las 12 baquelitas son sumergidas en una bandeja en una mezcla de percloruro férrico y agua para retirar el cobre sobrante y quede únicamente el circuito impreso. Este proceso tarda aproximadamente 15 minutos para ambos tipos de lente.
- Lavado: Una vez reveladas las baquelitas se procede a lavarlas con agua para quitar los residuos de percloruro férrico tardándose aproximadamente unos 5 minutos por las 12 baquelitas y 25 minutos por las 56 baquelitas.
- Secado: Se secan las 12 baquelitas durante 2 minutos, y las 56 durante 10 minutos.
- Perforado: Con el taladro de árbol se perforan cuatro baquelitas a la vez durante 10 minutos tardándose en total 30 minutos por las 12 baquelitas y 50 minutos por las 56 baquelitas.
- Limpieza: se sumerge un trapo con tiner y se limpian las baquelitas para quitar los excesos de la tinta tardándose 1 minuto por cada una, es decir 12 minutos para los lentes de los semáforos y 56 min para los lentes del flasher – flecha.
- Baño de colofonia: Se mezcla la piedra colofonia con tiner para que no se oxiden ni se sulfaten las pistas de los circuitos. (5 minutos por las 12 baquelitas y 25 por las 56 baquelitas)

- Secado: Se debe esperar a que se sequen las baquelitas durante una hora.
- Pintura : Se pinta de color negro la baquelita por el lado opuesto al circuito, durante 8 minutos por las 12 baquelitas
- Secado: Se espera que se seque la pintura en aerosol durante 5 minutos las 12 baquelitas y 25 min por las 56 baquelitas.
- Soldadura: Se insertan los componentes electrónicos en la baquelita tardándose 20 minutos por baquelita para el lente de semáforo (240 minutos) y 10 minutos por baquelita para el lente de flash – flecha (560 min)
- Inspección: Se realiza prueba de funcionamiento del módulo verificando que todos los leds enciendan y que no hayan quedado puntos de soldadura fríos. (15 min por las 12 baquelitas; y 75 por las 56 baquelitas).
- **Proceso de metalmecánica:** Este proceso se lleva a cabo para elaborar el producto semiterminado denominado módulo para los productos flecha y flasher solar, y el producto semiterminado denominado soporte para la flecha y el semáforo. Los tiempos para la elaboración de los módulos y soportes de los dos tipos de flecha son los mismos, ya que no varían las actividades a desarrollar aunque el tamaño del producto no es igual. Igualmente sucede con los soportes del semáforo móvil. Estos productos semiterminados se fabrican a través de las siguientes actividades:

√ **Módulo**

- **Corte:**

- ❖ **Flecha:** Para la elaboración del módulo de la flecha se requiere de dos láminas galvanizadas. El tiempo empleado para el corte es de 30 minutos.
- ❖ **Flasher solar:** Se corta la lámina galvanizada manualmente tardándose 1 hora por módulo.
- **Troquelado:**
 - ❖ **Flecha:** La lámina que es cortada en Reflex Ltda se troquela 24 veces si es flecha pequeña y 30 veces si es flecha grande. Empleándose 24 y 30 minutos respectivamente.
 - ❖ **Flasher solar:** La lámina se troquela una solo vez antes de ser doblada (1 minuto)
- **Dobles:**
 - ❖ **Flecha:** Esta actividad se realiza a través de un servicio con otra compañía ya que Reflex Ltda no cuenta con la maquinaria necesaria.
 - ❖ **Flasher solar:** Se emplean 30 minutos en el doblado de la lámina galvanizada para darle forma al módulo.
- **Perforado:** Este proceso tarda 30 minutos y solo aplica para el módulo de la flecha.
- **Soldadura:**
 - ❖ **Flecha:** Se emplean 30 minutos para soldar el módulo.
 - ❖ **Flasher solar:** Se emplean 40 minutos para unir y soldar todas las puntas del módulo.
- **Pintura:**

- ❖ **Flecha:** Se emplean 15 minutos para pintar el módulo completo

- ❖ **Flasher solar:** Se emplean 5 minutos para pintar el módulo.

- **Horneado:** Los productos semiterminados se introducen en el horno hasta alcanzar una temperatura que permita fundir la pintura electrostática y quede totalmente adherida al producto.

- ❖ **Flecha:** Se emplean 40 minutos para hornear el módulo.

- ❖ **Flasher solar:** Se emplean 20 minutos para hornear el módulo.

√ **Soporte:** En la fabricación de los soportes de los dos tipos de flecha se llevan a cabo las mismas actividades y se utilizan los mismos materiales (variando solamente el tamaño de éstos). Igualmente sucede con los dos tipos de soporte del semáforo móvil (variando solamente la forma del producto semiterminado denominado soporte).

- **Corte:**

- ❖ **Flecha:** Se cortan los tubos durante 25 minutos

- ❖ **Semáforo:**

- Fijo: Se corta el tubo y la lámina para hacer la base y los pies amigos. (1 hora)

- Móvil: Se requiere cortar los distintos tipos de tubo y la lámina galvanizada (2 horas).

- **Dobles:**

- ❖ **Semáforo:**

- Móvil: Se dobla manualmente la lámina galvanizada para dar forma a la caja que contendrá la batería portátil. (1 hora)
- **Perforado:**
 - ❖ **Flecha:** Se perforan todos los tubos durante 1 hora
- **Soldadura:**
 - ❖ **Semáforo:**
 - Fijo: Se soldan los pie amigos y la base a el tubo.(40 minutos)
 - Móvil: Se soldan todos los tubos a la caja de lámina galvanizada (2 horas)
 - ❖ **Flecha:** Se introducen todos los tubos de ½” y se soldan a los tubos de 1” durante 40 minutos
- **Pintura:** Para pintar cualquier soporte se requiere de 15 minutos.
- **Horneado:** Para hornear cualquier soporte se emplean 40 minutos.
- **Proceso de ensamble:** Este proceso consiste en ensamblar todas las partes y piezas que conforman el producto final:

√ **Módulo**

- ❖ **Semáforo:** Se ensamblan las seis piezas para formar el producto semiterminado denominado módulo, realizando las siguientes actividades:

- Perforar: Se deben realizar 8 perforaciones por mueble (32 min)
 - Atornillar: Se deben insertar los tornillos y atornillar las 8 perforaciones (16 min)
- ✓ **Módulo led:** el módulo led (independientemente del tipo de producto), uniendo el circuito electrónico con las piezas inyectadas (lente, base del lente) y el caucho, tardándose 5 minutos por cada módulo led.
- ✓ **Mueble:** Paso seguido se debe ensamblar el módulo led en el módulo para obtener el mueble. (5 min).
- ✓ **Mueble y soporte:** En este proceso se ensambla el mueble (de la flecha o del semáforo) con el soporte insertando los tornillos y las tuercas necesarias para ajustar y unir los dos productos semiterminados. (Se tarda 10 minutos para ensamblar la flecha y 5 minutos para el semáforo móvil independientemente del tipo de soporte; el soporte para semáforo fijo no se ensambla con el mueble de semáforo, ya que por la altura del soporte el mueble puede dañarse en el momento del transporte. Debe recordarse que el ensamble para el semáforo es un proceso que puede llevarse a cabo o no de acuerdo al pedido y necesidad del cliente.
- **Proceso de empaque:** Este proceso sólo aplica para el mueble del flasher solar y el mueble de los semáforos sin máxtil. Se requiere de 5 minutos para empackar cada mueble independientemente del producto.
 - **Proceso de almacenaje:** El almacenaje se realiza en el mismo lugar en que se empackan los muebles de los semáforos de luz fija, éstos se apilan

para almacenar durante el tiempo que tarde el cliente en recoger el pedido. Para los semáforos de luz intermitente y las flechas, el almacenaje se realiza en el suelo de la fábrica por el tamaño y el soporte del producto que dificulta almacenarlos en una estantería o sobre alguna superficie. (El almacenaje se tarda 1 min por producto terminado, llámese éste flecha, semáforo o flasher solar).

8.3.3 Costos indirectos de fabricación.

8.3.3.1 *Materia prima indirecta.*

❖ Semáforos(módulo):

- **Pintura Electrostática:** Este tipo de pintura se utiliza de color amarillo - negro para el mástil de semáforo fijo y amarillo para los semáforos móviles.

❖ Flasher solar:

- **Pintura Electrostática:** Se requiere pintura electrostática color negro.

❖ Flecha luminosa

- **Pintura Electrostática:** Se requiere pintura electrostática color negro.

Para la fabricación del circuito electrónico independientemente del producto se requieren los siguientes insumos:

- Percloruro férrico
- Tinta para serigrafía
- Tiner
- Piedra Colofonia

- Estaño para la soldadura
- Pintura en aerosol

CAPITULO IV

PROPUESTA DE SISTEMA DE COSTOS

1 Tipo de sistema de costo

1.1 Sistema de costos por órdenes de producción

1.1.1 Definición

El sistema de costos por órdenes de fabricación, también conocido bajo el nombre de costos por órdenes específicas de producción, lotes de trabajo(Rojas,2007,p.31).

En este sistema, la unidad de costeo es generalmente un grupo o lote de productos iguales. La fabricación de cada uno de los lotes se realiza mediante una orden de producción. Los costos (materia prima, mano de obra y CIF) se acumulan para cada orden de producción por separado (Hargadon & Munera (1985).

Este sistema es utilizado de acuerdo a las características de la producción; por lo tanto, solo es apto cuando los productos que se fabrican se pueden identificar fácilmente y en todo momento dentro de una orden de producción específica (Hargadon & Munera (1985).

1.1.2 Características del sistema de costos por órdenes de producción

- Para iniciar la producción, es necesario emitir un documento contable (orden de producción), donde se detalla la cantidad y descripciones de productos a elaborar.

- “Cada uno de los costos incurridos dentro del proceso productivo, se puede identificar directamente con el producto y por lo tanto se le asigna a la orden que lo genera” (Rojas,2007,p.31).
- La producción se hace de acuerdo a pedidos formulado por los clientes en las órdenes de compra; es decir se fabrican conforme a sus necesidades.
- Las distintas órdenes de producción pueden iniciar y terminar en cualquier fecha dentro del periodo contable y los equipos y maquinaria se utilizan conjuntamente para la fabricación de los diversos productos contenidos en dichas órdenes (Hargadon & Munera (1985).
- El poco volumen de artículos producidos, no justifica una producción en serie, en donde los equipos normalmente se destinan a cumplir una tarea específica dentro de la cadena productiva.
- Este sistema es muy útil en las empresas donde el sistema productivo se basa en lotes o bajo especificaciones del cliente; por lo general es utilizado en industrias muebleras, jugueteras, imprentas, y metalmecánicas (Hargadon & Munera (1985).

1.1.3 Características del sistema de costos por órdenes de producción en Reflex Ltda.

“El sistema de costos por órdenes de producción es muy útil en aquellas empresas en las que el proceso productivo se basa en lotes”, además “la producción no tiene un ritmo constante bajo el sistema por órdenes de trabajo o pedidos especiales, por

lo que se requiere una planeación cuidadosa para lograr la utilización más económica del potencial humano y la maquinaria” (Rojas,2007,p.31,32).

La producción por lotes se caracteriza principalmente por una gran variedad de productos, la cual se genera principalmente por una estrategia de ensamble por pedido. Algunos de los componentes que formará parte del producto o servicio final suelen producirse por adelantado. Una vez se procesa un lote de un producto, enseguida la producción se ajusta a la siguiente. En un proceso por lotes se pone en práctica una estrategia de flujo intermedio. Tiene volúmenes promedios o moderados, pero la variedad todavía es demasiado grande como para garantizar el uso de recursos sustanciales a cada producto o servicio(Krajewsky & Ritzman, 2000)

La estrategia de ensamble por pedido es un enfoque para elaborar productos que incluyen muchas opciones a partir de relativamente pocos ensambles y componentes, después de haber recibido los pedidos de los clientes. Operaciones mantiene inventario de las piezas de ensamble del producto específico requerido por dicho cliente utilizando los componentes y ensambles apropiados.(Krajewsky & Ritzman, 2000).

La estrategia de flujo intermedio en las manufacturas, si la demanda es suficientemente previsible, se puede fabricar algunos productos o componentes estándar antes de recibir los pedidos de los clientes (Krajewsky & Ritzman, 2000).

Teniendo en cuenta los autores antes mencionados, se puede afirmar que en Reflex Ltda las piezas plásticas y los circuitos electrónicos del módulo del semáforo y los módulos leds de todos los productos de la línea de señalización luminosa se fabrican a través de una planeación de la producción (los componentes se fabrican por adelantado), además, las piezas plásticas se inyectan por lotes y se fabrican para tener gran cantidad de inventario en stock e igualmente ocurre con el circuito electrónico del módulo led. Es por este que el semáforo y los módulos leds de las flechas y flasher solar

pueden considerarse como un producto ensamblado a la orden pues una vez se cuenta con todas las partes que lo forman solo queda esperar que el cliente haga el pedido para que éste se ensamble y finalmente se entregue.

El semáforo de la línea señalización luminosa es un producto orientado a opciones, donde el cliente puede escoger de acuerdo a sus necesidades la cantidad de módulos, el tipo de color, el tipo de fuente de energía, la frecuencia de luminosidad, el tipo de soporte . También se encuentra la flecha luminosa fabricado en dos presentaciones 1,20 *0,60 ó 1,60 0,*83.

Además, cuando se fabrica un tipo de semáforo específico enseguida se puede adaptar la producción a otro tipo de este mismo producto sin existir contratiempos en la producción.

(Rojas,2007) afirma: “La base para la preparación y emisión de una orden de trabajo es la planeación de la producción, la cual comienza con el recibo de un pedido por cliente”(p,32)., además el sistema de costos por órdenes de producción “es muy útil en compañías que tienen un sistema de producción en la que el producto se realiza bajo las solicitudes y especificaciones del cliente” (p,31), tal como ocurre en Reflex Ltda con los productos de la línea señalización luminosa (antes del pedido se fabrican piezas y después del pedido se ensambla) y con los productos de las líneas vertical y horizontal.

Es decir Reflex para estas dos líneas emplea un proceso de producción intermitente que se caracteriza por tener “la flexibilidad necesaria para producir diversos artículos en cantidades significativas. La personalización es relativamente alta y el volumen de cualquier producto o servicio es relativamente bajo (Hargadon & Munera 1985, p. 92).

La fuerza de trabajo y el equipo son flexibles y se ocupan de diversas tareas. Normalmente se elaboran productos por pedidos y no los producen con anticipación.

Las necesidades específicas del cliente se desconocen y la frecuencia de los pedidos repetidos de un mismo cliente es imprevisible. Cada nuevo pedido se maneja como una unidad independiente, como un trabajo (sistema de costos por órdenes de trabajo). Este tipo de producción emplea una estrategia de fabricación por pedido, es decir elaboran sus productos en bajos volúmenes, de acuerdo con las especificaciones del cliente (Hargadon & Munera 1985).

Lo anterior es fácilmente identificable en las señales de tránsito (línea de señalización vertical) ya que dependiendo del cliente y del sector de la carretera, se fabrica un producto con especificaciones y características determinadas, avaladas por leyes y normativas de carretera que se encuentran en el manual de señalización vial. Por ejemplo la secretaria de transito de Cali y la Concesión malla vial del valle del cauca y cauca realizan un mismo pedido de señales reglamentarias, pero la primera utiliza las señales en carreteras urbanas, y la segunda para carreteras intermunicipales; y aunque las señales son las mismas difieren en el tamaño e intensidad del reflectivo, es decir el cliente teniendo en cuenta la normativa solicita a la empresa un producto que se adapte a sus necesidades, al lugar y su requerimiento.

Las señales de tránsito son difícilmente predecibles puesto que existe una gran variedad y cantidad y, cada una tiene un uso específico. Pero las señales específicamente de tipo informativas, como las de información previa de destino, de decisión de destino y confirmativa de destino las de nomenclaturas y las geográficas son imprevisibles, pues se fabrican únicamente porque su fin es informar de un lugar puntual, de una dirección determinada o de un río específico. A diferencia de las señales como restaurantes o discapacitados que es más frecuente observar.

En la línea de señalización horizontal el resalto cumple igualmente con esta característica de ser imprevisible, pues su uso (en este caso la demanda del producto)

“está condicionado a un estudio de ingeniería de tránsito que demuestre la conveniencia de la construcción de un resalto para posteriormente la entidad encargada del mantenimiento de la vía autorice su construcción. Además es recomendado en donde se presente una alta cifra de atropellos a peatones, accidentes de vehículos que generen víctimas y /o grandes daños materiales en sitios en los que se requiera la detención de los vehículos”(Manual de señalización vial, 2015). Pese a que se presentan accidentes, no todas las vías del país cumplen con esta característica.

La maquinaria empleada para la fabricación de estas dos líneas es flexible porque se adapta fácilmente a los diversos tipos de productos. Para las señales de tránsito se requiere un molde de serigrafía para cada una, ya que todas tienen una imagen totalmente diferente según su uso. Para los productos de la línea señalización horizontal y elementos de plásticos de la línea señalización vertical se requiere de moldes de inyección para cada uno de los productos, pese a que la máquina inyectora no es de propiedad de la empresa. (cabe aclarar que igualmente sucede para la inyección de las piezas plásticas del módulo de semáforo y módulo led de los productos de la línea señalización luminosa).

La compañía Reflex Ltda al utilizar una producción por lote o por pedido, presenta un proceso de taller por trabajo para la elaboración de sus productos. Estos “se organizan alrededor de tipos particulares de equipo de propósito general que son flexibles y capaces de trabajar de manera personalizada para clientes individuales. Los talleres producen una amplia variedad de bienes y servicios, con frecuencia en cantidades pequeñas, por lo que se utilizan para hacer productos personalizados o de opción. En los talleres las órdenes de los clientes se procesan por lotes, mientras que las órdenes diferentes requieren secuencias distintas de etapas de procesamiento y movimiento a diversas áreas de trabajo. Por lo general esto requiere tiempo adicional

para cambiar la preparación de las máquinas o la configuración del proceso entre un lote y otro. La fuerza de trabajo debe ser capaz y apta para ejecutar una amplia variedad de tareas en puestos diferentes.” (Collier &Evan, 2009).

La compañía cuentan con maquinaria de propósito general, adaptable para trabajar de manera personalizada, por ejemplo la dobladora que se utiliza para piezas de la flecha luminosa o piezas de las señales de tránsito; el horno de pintura electrostática, donde se puede pintar cualquier tipo de base metálica, ya sea para las flechas luminosas, la estructura de las señales de tránsito o la lámina de las mismas; y la inyectora de plástico, que si bien se compra el servicio de inyección, se cuenta con los diversos moldes de los productos, requiriéndose un tiempo de adaptabilidad de la máquina además de los moldes de serigrafía para las señales de tránsito.

Los productos que fabrica Reflex Ltda no son de consumo masivo ni se encuentran disponibles para el público en general (falta de disponibilidad en el mercado), ya que pertenecen al sector de señalización vial (sector muy específico) y sus clientes generalmente suelen ser ingenios o concesiones viales (sector muy específico) que requieren avisarle a los ciudadanos como y cuando transitar (necesidad específica). Por tanto se puede decir que la empresa cumple con “dos factores que pueden justificar la fabricación de una orden especial de trabajo como son la falta de disponibilidad en el mercado y/o cumplimiento de necesidad específica.”(Torres, 1996, p.48).

“El sistema de costos por órdenes de producción también se encuentra en compañías que produce diversos productos cuando la producción se programa por trabajos”, (Rojas,2007,p.32). siendo éste el caso de Reflex Ltda por la amplia variedad de productos que se fabrica en todas sus líneas (señalización horizontal, vertical y luminosa). Cada línea una tiene una serie de productos que poseen características similares, pero que a su vez hace que cada producto sea diferente. Dentro de la

señalización vertical se encuentran 46 tipos de señales reglamentarias, 50 tipos de señales informativas y 67 tipos de señales preventivas sin contar los tipos de señales preventivas utilizadas para obras. Y en la línea de señalización horizontal se encuentran productos para la reducir la velocidad tales como: el resalto plástico, la banda reductora y el estoperol, y separadores como: tachon y separador de carril, y otros como la boya plástica y el topellantas. Los productos de la señalización luminosa son tres: Flecha en dos presentaciones, el semáforo de múltiples opciones y el flasher solar. Por lo anterior se puede decir que Reflex Ltda “produce diversos productos” permitiendo hacer uso de un sistema de costos por órdenes de producción.

“El sistema de contabilidad de costos por órdenes de trabajo, es especialmente apropiado cuando la producción consiste en trabajos o procesos especiales, más que cuando los productos son uniformes y el patrón de producción es repetitivo continuo”. (Rojas,2007,p.31). “También se emplea el sistema de órdenes de trabajo cuando el tiempo requerido para fabricar una unidad de producto es relativamente largo y cuando el precio de venta depende estrechamente del costo de la producción” (Rojas,2007,p.32).

2 Información y documentos para iniciar la producción

2.1 Información

Para realizar la propuesta del sistema de costos por órdenes de producción se tomó como referencia la producción, las compras y las ventas realizadas durante el mes de Octubre del año 2014.

Este mes se escogió en primer lugar por ser el periodo en el cual se había planeado obtener los documentos que permitieran suministrar información para identificar los costos de los productos. En segundo lugar se escogió por ser el mes que

presentaba la información más actual de acuerdo a la realidad de la empresa. Se aclara que la información como servicios públicos y materia prima indirecta se tomó del mes de Septiembre, ya que los CIF a calcular son presupuestados y se hacen con base en el mes anterior a la producción.

2.2 Documentos

Como se mencionó en el capítulo I, en el título: Análisis de la situación actual de la empresa en los aspectos y áreas relacionadas con el sistema de costeo – Dpto de producción, la compañía no genera ningún documento para controlar la producción. Por tanto se diseñaran documentos desde que se recibe la orden de compra del cliente hasta que se manda a producir. Para efectos del presente trabajo se optó por indagar al personal tanto administrativo como operativo para identificar medidas y cantidad de toda la materia prima de cada uno de los productos al igual que se tomaron los tiempos empleados en la producción de cada uno de ellos. Se aclara que la información que no fue suministrada por la compañía se manejó bajo supuestos.

- **Orden de compra del cliente:**

“La orden de compra es un formato con numeración consecutiva preimpresa, donde se detallan los materiales solicitados al proveedor, se dan instrucciones de despacho y se acostumbra a especificar los precios de venta pactados en la negociación” (Hargadon & Munera 1985, p.21)

Inicialmente la compañía debe recibir una orden de compra del cliente, como requisito para dar inicio a su proceso productivo; esta deberá contener información suficiente y necesaria tanto para conocer el cliente como para realizar la posterior facturación de su pedido.

Tabla 2. Orden de compra

LOGOTIPO	NOMBRE DEL CLIENTE			
	NIT:			
	DIRECCIÓN: TELÉFONO:			
		ORDEN DE COMPRA No.		
FECHA DE ELABORACIÓN:		FECHA ENTREGA PRODUCTO:		
ELABORA:		PEDIDO No.:		
PROVEEDOR:	REFLEX LTDA	COTIZACIÓN No.:	-	
CONTACTO:				
DESCRIPCIÓN COMPLETA DEL PRODUCTO	REFERENCIA	CANT.	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
	-			\$ -
	-			\$ -
				\$ -
TOTAL				

Fuente: elaboración propia

- **Orden de producción:**

La orden de producción o hoja de costos puede variar de una empresa a otra; sin embargo en el modelo típico se observa que en la parte superior se anotan los datos generales referente a la orden de producción correspondiente. En la parte inferior se anotan los datos correspondientes a los costos de producción de la orden, esta sección se divide en tres columnas, una para cada una de los elementos del costo. A medida que se va incurriendo en los distintos costos de producción (materiales directos, mano de obra y CIF), se va anotando en las hojas de costos respectivas, la cantidad correspondiente a cada una de las órdenes de producción que se estén fabricando.

Terminada la orden de producción y anotados todos sus costos se liquida totalizando cada una de las tres columnas y posteriormente se suman para obtener un costo total de la orden de producción. Finalmente dicho valor se divide por el número de unidades producidas para obtener el costo unitario de cada producto (Hargadon & Munera 1985).

El área de ventas debe enviar a producción la orden de compra del cliente para posteriormente realizar la orden de producción y dar inicio a ésta. Para iniciar la producción y diligenciar el formato de orden de producción debe primero tenerse conocimiento tanto de la cantidad como del costo de la materia prima a utilizar, para ello se utilizará la receta y la requisición de materiales

Tabla 3. Orden de producción

			
ORDEN DE PRODUCCIÓN No			
FECHA DE EXPEDICIÓN			
CLIENTE:			
ARTICULO:			
UNIDADES A PRODUCIR:			
FEHA DE INICIO:			
CONCEPTO	MATERIALES DIRECTOS	MANO DE OBRA DIRECTA	COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN
SUBTOTAL			
TOTAL PRODUCCIÓN			
COSTO UNITARIO:			

Fuente: elaboración propia

- **Receta:**

El área de producción debe calcular la cantidad de material para cada orden de producción, y posteriormente hacer el pedido a almacén. La receta tiene como objetivo principal determinar la composición de material de cada uno de los productos de la compañía y obtener una información global del producto. Al formato denominado receta se le creó una columna denominada cantidad de producción con el fin de facilitar el cálculo de los materiales a utilizar en cada orden. Principalmente se diseñó para los productos que contienen diversas piezas plásticas, donde cada una tiene una composición diferente de un mismo material, pero que a su vez conforman un solo producto, obteniéndose una cantidad de materia prima total de cada producto. Dicho valor será trasladado al documento requisición de materiales.

Tabla 4. Receta

RECETA PARA PRODUCCIÓN						
ARTICULO: Nº ORDEN DE PN:						
No. DE PIEZA	TIPO DE PIEZA	MATERIA PRIMA	CARACTERÍS TICAS	CANT POR U.	U. DE MEDIDA	CANT PN

Fuente: elaboración propia

- **Requisición de materiales**

“La requisición lleva su correspondiente numero consecutivo, la fecha de elaboración, la descripción de los materiales solicitados con su cantidad respectiva y la

firma de aprobación por parte del supervisor de producción” (Hargadon & Munera 1985, p.26).

El personal de producción una vez obtenga el cálculo de materia prima, debe diligenciar un documento denominado requisición de materiales que deberá ser entregado al almacenista o a la persona encargada de custodiar y controlar la materia prima, para así verificar su existencia y permitir que la producción no tenga contratiempos por falta de material. La requisición de materiales se utiliza para identificar los valores y cantidades a emplear en la producción controlando la entrada y la salida de la materia prima tanto directa como indirecta.

La solicitud de la Materia Prima necesaria para iniciar el proceso de producción se deberá realizar mediante el siguiente formato:

Tabla 5. Requisición de materiales

	REFLEX LTDA	
	REQUISICIÓN DE MATERIALES No RECETA No: PRODUCTO: CANTIDAD A PRODUCIR:	
FECHA:		
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO
	TOTAL	

Fuente: elaboración propia

- **Orden de compra al proveedor:**

En caso de no tener existencia de material, el almacenista debe solicitar al departamento de compra, la mercancía que se requiere para la fabricación de los productos contenidos en las órdenes de producción. Se sugiere el siguiente formato:

Tabla 6. Orden de compra al proveedor

	DIRECCIÓN: CALLE 21 No 30-48 TELEFONO:			
	ORDEN DE COMPRA No			
FECHA DE ELABORACIÓN:		FECHA PRODUCTO:	ENTREGA	
ELABORA:		PEDIDO No.:		-
PROVEEDOR:		COTIZACIÓN No.:		-
CONTACTO:				
DESCRIPCION COMPLETA DEL PRODUCTO	REFERENCIA	CANT.	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
	-			\$ -
	-			\$ -
				\$ -
TOTAL				\$ -

Fuente: elaboración propia

- **Formato de inyección de piezas plásticas:**

Como se ha mencionado anteriormente algunos productos requieren de este proceso que se adquiere a través de la compra del servicio de inyección. Se hace necesario entonces, calcular el tiempo y el valor a incurrir para cada orden de producción por cada uno de los moldes de las diferentes piezas que conforman el producto final.

Tabla 7. Inyección de piezas plásticas



INYECCIÓN DE PIEZAS PLÁSTICAS

ARTÍCULO:

No. DE ÓRDEN DE PN:

CANTIDAD A PRODUCIR:

VALOR HORA

INYECCIÓN:

No.	TIPO DE PIEZA	PIEZAS POR HORA	PIEZAS PARA PN	HORAS PRODUCTIVAS PN		HORAS OCIOSAS PN		VALOR TOTAL
				CAN T	VL TOTAL	CAN T	VL TOTAL	
TOTAL								

Fuente: elaboración propia

3 Producción

En la empresa la producción se lleva a cabo bajo dos formas: la primera por planeación y la segunda de acuerdo al pedido del cliente. A continuación se expone la producción llevada a cabo durante el mes de Octubre del año 2014:

3.1 Producción planeada

3.1.1 Línea de señalización horizontal.

La producción de dicha línea se realiza de acuerdo al producto solicitado por el cliente, pero su cantidad de fabricación se basa en el tope mínimo establecido.

- **Banda reductora de velocidad:** Pedido (58), tope mínimo (300).
- **Resalto plástico pesado:** Pedido (12), tope mínimo (200)

- **Topellantas:** Pedido (101), tope mínimo (400).

3.1.2 Línea de señalización luminosa.

La producción planeada se basa en piezas plásticas y circuito electrónico:

- **Piezas plásticas**

Se inyecta el policarbonato para transformarlo en piezas plásticas:

- 900 piezas plásticas (700 para el módulo de semáforo y 200 para el módulo led)
- 100 piezas plásticas (100 para el módulo led del flasher solar)

- **Circuito electrónico:**

- 100 Circuitos (semáforo).
- 50 Circuitos (flasher solar).

3.2 Producción por pedido del cliente

3.2.1 Línea de señalización vertical.

Los productos se fabrican de acuerdo a características y cantidad solicitadas en las órdenes de compra de los clientes.

- **Aviso para vagón:** Pedido: 92 - Cantidad a fabricar: 92

3.2.2 Línea de señalización luminosa.

La fabricación por pedido del cliente para el flasher solar consiste en hacer el módulo y ensamblar todas las piezas fabricadas anteriormente; para el semáforo consiste en ensamblar todas las piezas.

- **Módulo de flasher solar:** 1 unidad
- **Semáforo doble módulo color verde – rojo:** 6 unidades

4 Cálculos de elementos del costo para la producción realizada durante el mes de octubre del año 2014

Los valores a distribuir para cada orden de producción realizada en el mes de octubre se obtuvieron de la información registrada en los documentos descritos anteriormente.

Se aclara que para la mano de obra se utilizó la tarjeta de tiempo, aunque para cálculos específicos se cronometra cada actividad de cada proceso y se obtuvo el tiempo empleado en cada orden de producción.

4.1 Cálculos generales

4.1.1 Mano de obra directa.

El pago de la nómina se obtiene del huellero donde cada empleado registra la entrada y salida de la fábrica, con base en éste se realiza la planilla de nómina, de la cual se obtuvo el valor en pesos del minuto y de la hora de mano de obra directa para cada uno de los procesos realizados por personal de la fábrica. Teniendo en cuenta que todos los operarios ganaron el salario mínimo en el mes de octubre (\$616.000) más auxilio de transporte (\$72.000), más todas las prestaciones sociales, menos las deducciones de seguridad social, se estima que en el mes un trabajador de producción le cuesta a la empresa \$754.267 . (Ver anexo No 1)

De lo anterior se calcula:

- Valor del día: \$ 25.142 ($754267 / 30$)
- Valor de la hora: \$ 3.143 ($25142 / 8$)
- Valor del minuto: \$ 52 ($3143 / 60$)

Por lo tanto el costo del minuto de la mano de obra directa para todos y cada uno de los procesos realizados al interior de la fábrica es de \$52.

4.1.2 Costos indirectos de fabricación (CIF).

Dentro del grupo de los CIF, se encuentran algunos costos que son fácilmente identificables en cada uno de los productos, los cuales se podrán calcular y cargar proporcionalmente a la producción; como también existen otros que difícilmente se pueden reconocer su cantidad exacta involucrada en cada una de las unidades producidas, por lo tanto su cálculo se hallará mediante una tasa predeterminada.

4.1.2.1 Servicio de inyección.

Pese a que este proceso es el más importante dentro de la línea de señalización horizontal, no se puede clasificar como mano de Obra directa, ya que es un servicio que presta la empresa ACERPLAS S.A.S., pero por ser de fácil asignación se cargan directamente a la orden correspondiente.

4.1.2.2 Tasa predeterminada.

“La tasa predeterminada es el factor que se utiliza para aplicar los costos generales a las distintas ordenes de producción a medida que progresa su fabricación” (Hargadon & Munera 1985, p.54).

Se utilizará la tasa predeterminada por unidades producidas para el cálculo de aquellos CIF que no pueden ser fácilmente identificables o proporcionados en la fabricación de cada uno de los productos. Para su cálculo se divide el presupuesto de costos generales de fabricación por las unidades producidas. La base de distribución de unidades producidas se calculó con base en el total de productos terminados en todas las líneas de la compañía, obteniendo un total de 999 productos, así: 300 bandas reductoras de velocidad, 200 resalto plástico pesado, 400 topellantas, 92 aviso para vagón, 6 semáforos dobles color verde rojo, 1 flasher solar .

El presupuesto de Costos Generales se determinó con base en el total de los CIF incurridos en el mes de septiembre. Entre dichos Costos Indirectos de Fabricación se encuentran:

4.1.2.2.1 Materia prima indirecta.

- **Papel vinipel:** Este papel es utilizado para proteger los productos terminados de la señalización horizontal. Para el mes de septiembre se consumieron aproximadamente 7 rollos, el cual tiene un precio de \$25.000 cada uno, obteniendo un total de \$175.000.
- **Gas (helio) Propano:** Este insumo es utilizado en la señalización vertical en el proceso de metalmecánica para soldar los ángulos. Se calcula que en el mes de septiembre se consumió 1 cilindro de 100 libras, el cual tiene un costo de \$90.000.
- **Pintura electrostática:** Debido a que no se puede medir con exactitud cuanta pintura requiere cada señal, se incluirá en dicha tasa teniendo en cuenta el consumo total del mes, el cual asciende aproximadamente a \$450.000.

4.1.2.2.2 Mano de obra indirecta:

Salario Gerente técnico:El área de producción requiere una mano de obra indirecta, en este caso, el trabajo realizado por el Gerente Técnico, el señor Marceliano Becerra; ya que su principal función es la supervisión de cada uno de los procesos de la fábrica. Su jornada laboral es la legalmente establecida, es decir 8 horas días devengando un sueldo básico de \$1.200.000 más auxilio de transporte, y todas las prestaciones sociales menos el aporte de salud. Por lo tanto se estima para el mes de septiembre un salario de \$1.442.720.

4.1.2.3 Otros costos indirectos de fabricación.

- **Servicios Públicos:** La empresa cuenta con dos sedes, una ubicada en la calle 21 con carrera 30 donde se realiza en su totalidad procesos de producción y otra situada en la calle 31 con calle 20 donde se realiza parcialmente la producción y donde se encuentran ubicadas las oficinas administrativas. Ambas sedes cuentan con servicios públicos de acueducto y alcantarillado (AQUAOCCIDENTE), energía (EPSA), gas (GASES DE OCCIDENTE). Para el cálculo de los servicios públicos de la primera se tomó el total del valor consumido en el mes de septiembre; mientras que para el cálculo de los servicios de energía y acueducto de la segunda sede se tuvo en cuenta como CIF solo el 90% y el 10% restante se consideran gastos administrativos como se detalla a continuación:

Tabla 8. Servicios públicos

SEDE	CONCEPTO	CARGO FIJO	IVA	CONSUMO	TOTAL	CIF	GASTO ADMON
CLL 21 KR 30 48 1 PISO	ACUEDUCTO	6.546		21.966	50.560	45.504	5056
CLL 21 KR 30 48 1 PISO	GAS	32.059	34	2.341	34.434	34.434	
CLL 21 KR 30 48 1 PISO	ENERGIA	23.690		113.710	144.360	129.924	14436
CRA 31 KR 20- 09	ACUEDUCTO				60.000	60.000	
CRA 31 KR 20- 09	GAS				50.000	50.000	
CRA 31 KR 20- 09	ENERGIA	18.250		21.650	72.140	72.140	

Fuente: elaboración propia

- **Depreciación:** Reflex Ltda cuenta con diversos activos fijos y móviles en el área de producción los cuales nunca se han depreciado y deben depreciarse según el decreto 2649 de 1993. Estos activos serán depreciados al 31 de Octubre del 2014 mediante el método de línea recta. (fórmula: Valor del activo / vida útil)

- **Construcciones y Edificaciones:** Para términos de depreciación solo se tendrá en cuenta la instalación propia de la empresa. Esta se compró en \$125.0000.000 de los cuales \$50.000.000 corresponden al terreno. Por lo tanto el valor a depreciar es de \$75.000.000 con una vida útil de 20 años (240 meses)

Tabla 9. Depreciación Construcciones y edificaciones

EDIFICACION	TIEMPO DE USO EN MESES	VALOR	DEPRECIACIÓN ACOMULADA	DEPRECIACIÓN MENSUAL
CLL 21 CRA 30	120	\$ 75.000.000	\$ 37.500.000	\$ 312.500

Fuente: elaboración propia

- **Maquinaria:** La empresa cuenta con una serie de máquinas utilizadas para la fabricación de productos, con una vida útil de 10 años (120 meses).

Tabla 10. Depreciación maquinaria

MAQUINA	TIEMPO DE USO EN MESES	VALOR	DEPRECIACIÓN ACOMULADA	DEPRECIACIÓN MENSUAL
Troquelador	36	\$ 50.000.000	\$ 15.000.000	\$ 416.667
Sisaya hidráulica	70	\$ 5.000.000	\$ 2.916.667	\$ 41.667
Sisaya Universal	31	\$ 20.000.000	\$ 5.166.667	\$ 166.667
Sierra para metales	5	\$ 3.500.000	\$ 145.833	\$ 29.167
Dobladora 1,5 mts	58	\$ 4.000.000	\$ 1.933.333	\$ 33.333
Dobaldora 1,8 mts	70	\$ 6.000.000	\$ 3.500.000	\$ 50.000
Torno Revolver	24	\$ 20.000.000	\$ 4.000.000	\$ 166.667
Prensa hidráulica 100 ton	70	\$ 10.000.000	\$ 5.833.333	\$ 83.333
Roscadora automática	70	\$ 40.000.000	\$ 23.333.333	\$ 333.333
Curvadora de ángulos	93	\$ 25.000.000	\$ 19.375.000	\$ 208.333
Taladro Multiple	70	\$ 60.000.000	\$ 35.000.000	\$ 500.000
Lijadora de banda	5	\$ 5.000.000	\$ 208.333	\$ 41.667
Taladro de árbol	70	\$ 400.000	\$ 233.333	\$ 3.333
Equipo de soldadura Miler	17	\$ 2.500.000	\$ 354.167	\$ 20.833
Equipo de soldadura Mic	17	\$ 12.000.000	\$ 1.700.000	\$ 100.000
Equipo de corte por plasma	32	\$ 12.000.000	\$ 3.200.000	\$ 100.000
Horno	5	\$ 12.000.000	\$ 500.000	\$ 100.000
Cortador de círculos	72	\$ 5.000.000	\$ 3.000.000	\$ 41.667
Guillotina	72	\$ 3.500.000	\$ 2.100.000	\$ 29.167
TOTAL			\$127.500.000	\$ 2.465.833

Fuente: elaboración propia

- **Moldes:** El proceso de inyección requiere de una serie de moldes especiales para transformar la materia prima en producto terminado; dichos moldes son diseñados y valorizados por el Sr.Marceliano Becerra (dueño de la empresa) y fabricados al interior de la misma, pero nunca se han depreciado al igual que la maquinaria. Los moldes tienen una vida útil de 10 años (120 meses).

Tabla 11. Depreciación moldes

TIPO MOLDE	TIEMPO DE USO EN MESES	VALOR	DEPRECIACIÓN ACOMULADA	DEPRECIACIÓN MENSUAL
Separado de carril	58	\$ 240.000.000	\$ 116.000.000	\$ 2.000.000
Separador de carril en rampla	9	\$ 180.000.000	\$ 13.500.000	\$ 1.500.000
Topellantas	44	\$ 80.000.000	\$ 29.333.333	\$ 666.667
Resalto tipo pesado	5	\$ 60.000.000	\$ 2.500.000	\$ 500.000
Difusor de luz	8	\$ 80.000.000	\$ 5.333.333	\$ 666.667
Tachones	43	\$ 30.000.000	\$ 10.750.000	\$ 250.000
Boyas	44	\$ 25.000.000	\$ 9.166.667	\$ 208.333
Estoperoles	15	\$ 20.000.000	\$ 2.500.000	\$ 166.667
Banda reductora	10	\$ 20.000.000	\$ 1.666.667	\$ 166.667
Resaltos urbanos	10	\$ 25.000.000	\$ 2.083.333	\$ 208.333
Hitos viales	10	\$ 120.000.000	\$ 10.000.000	\$ 1.000.000
Semáforos	33	\$ 250.000.000	\$ 68.750.000	\$ 2.083.333
TOTAL				\$9.416.667

Fuente: elaboración propia

- **Equipos de oficina:** El área de electrónica cuenta con un escritorio y una silla. La vida útil para este tipo de activo es de 10 años (120 meses).

Tabla 12. Depreciación muebles y enseres

MUEBLE	TIEMPO DE USO EN MESES	VALOR	DEPRECIACION ACOMULADA	DEPRECIACIÓN MENSUAL
MESA	37	\$ 650.000	\$ 200.417	\$ 5.417
SILLA				

Fuente: elaboración propia

- **Equipo de computación y comunicación:** El área de electrónica cuenta con un computador, el cual se encuentra a la fecha totalmente depreciado.

Tabla 13. Depreciación equipo de computación

EQUIPO	TIEMPO DE USO EN MESES	VALOR	DEPRECIACION ACOMULADA
PORTATIL ACER	60	\$ 1.600.000	\$ 1.600.000

Fuente: elaboración propia

Total Depreciación mensual de Activos \$12.200.417

- **Servicio de transporte:** Como se ha mencionado anteriormente el proceso de inyección se realiza por fuera de la compañía; por lo tanto es necesario transportar la materia prima y moldes hacia la empresa que presta el servicio, y de nuevo el producto terminado hacia Reflex Ltda. Se contrata el servicio de una camioneta con capacidad de 1000 kg. Cada trayecto tiene un costo de \$30.000. En ocasiones se transporta la materia prima de varios pedidos, por lo que resulta complejo analizar dicho costo por separado; debido a esto dicho CIF también se calcula mediante la tasa predeterminada. El costo del transporte en el mes de octubre ascendió a \$180.000.
- **Impuestos:** Los impuestos pagos y estimados para el mes de Octubre fueron:

Tabla 14. Impuestos

IMPUESTO	VALOR
Impuesto de Industria y Comercio	\$ 1.734.909
Predial	\$125.000
TOTAL IMPUESTOS	\$1.859.909

Fuente: elaboración propia

Tabla 15. Resumen tasa predeterminada

PRODUCTO	TOTAL
Papel Vinipel	\$ 175.000
Gas Propano	\$ 90.000
Pintura electrostatica	\$ 450.000
Percloruro férrico	\$ 16.000
Tiner	\$ 15.000
Piedra colofonia	\$ 6.000
Estaño	\$ 110.000
Dotación	\$ 88.333
Mano de obra Indirecta	\$ 1.442.720
Servicios públicos	\$ 392.002
Depreciación	\$ 12.200.417
Transporte	\$ 180.000
Impuestos	\$ 1.859.909
TOTAL	\$ 17.025.381
TOTAL PRODUCTOS TERMINADOS	999
TASA POR PRODUCTO	\$ 17.042

Fuente: elaboración propia

4.2 Cálculos específicos

4.2.1 Materia Prima directa.

Para los cálculos de la materia prima directa incluida en cada uno de los productos de las tres líneas, esta se debe agrupar en la Receta para saber la cantidad exacta a utilizar y posteriormente solicitarla al almacén mediante la requisición donde se obtendrá el costo que será incluido las respectivas hojas de costo.

4.2.1.1 Recetas.

RECETA PARA PRODUCCIÓN						
						
ARTÍCULO: BANDA REDUCTORA DE VELOCIDAD						
No ÓRDEN DE PN: 001 PN: 300						
No. DE PIEZA	TIPO DE PIEZA	MATERIA PRIMA	CARACTER ÍSTICAS	CANT POR U.	U. DE MEDIDA	CANT PN
		Polipropileno		1,20	Kg	360
		Pigmento		0,012	Kg	4.32
		Tornillos ½ x 3"		4		1200

Tabla 16 Receta - Banda reductora de velocidad

Fuente: Elaboración propia

RECETA PARA PRODUCCIÓN						
						
ARTÍCULO: RESALTO PLASTICO PESADO						
No ÓRDEN DE PN: 002 PN: 200						
No. DE PIEZA	TIPO DE PIEZA	MATERIA PRIMA	CARACTER ÍSTICAS	CANT POR U.	U. DE MEDIDA	CANT PN
		Polietileno		4,5	Kg	900
		Pigmento	Amarillo	0,045	Kg	9
		Tornillos ½ x 3"		4		800

Tabla 17 Receta - Resalto plástico pesado

Fuente: Elaboración propia

RECETA PARA PRODUCCIÓN



ARTÍCULO: TOPELLANTAS

No ÓRDEN DE PN: 003

PN: 400

No. DE PIEZA	TIPO DE PIEZA	MATERIA PRIMA	CARACTERÍSTICAS	CANT POR U.	U. DE MEDIDA	CANT PN
		Polietileno		2.40	Kg	960 kg
		Pigmento	Amarillo	0,024	Kg	9.6 kg
		Tornillos ½ x 5"		2		800
		Pegante epóxico		0,50	Kg	200 Kg

Tabla 18 Receta – Topellantas

Fuente: Elaboración propia

RECETA PARA PRODUCCIÓN



ARTÍCULO: AVISO PARA VAGON

No ÓRDEN DE PN: 004

PN: 92

No. DE PIEZA	TIPO DE PIEZA	MATERIA PRIMA	CARACTERÍSTICAS	CANT POR U.	U. DE MEDIDA	CANT PN
1	Señalización	Lamina Galbanizada	Calibre 22	1x2	Mts	276
		Cinta Reflectiva	Naranja	180	Cm	16.560
2	Cruceta	Angulo de Hierro		1/8 x 2	Mts	92
		Tornillos 5/16" x 1"		4		368
		Tuercas		4		368

Tabla 19 Receta - Aviso para vagón

Fuente: Elaboración propia

RECETA PARA PRODUCCIÓN



ARTÍCULO: MÓDULO - SEMÁFORO

No. DE ÓRDEN DE PN: 005

PN: 100

No. DE PIEZA	TIPO DE PIEZA	MATERIA PRIMA	CARACTERÍSTI CAS	CANT POR U.	U. DE MEDIDA	CANT PN
1	Visera	Polycarbonato	Natural	25	kg	2.500
		Pigmento	Color negro	0,25	kg	25
2	Tapa	Polycarbonato	Natural	60	kg	6.000
		Pigmento	Color negro	0,60	kg	60
3	Caja	Polycarbonato	Natural	100	kg	10.000
		Pigmento	Color negro	1,00	kg	100
4	Soporte inf	Polycarbonato	Natural	70	kg	7.000
		Pigmento	Color negro	0,70	kg	70
5	Soporte sup	Polycarbonato	Natural	30	kg	3.000
		Pigmento	Color negro	0,30	kg	30
6	Uniones	Polycarbonato	Natural	30	kg	3.000
		Pigmento	Color negro	0,30	kg	30
7	Lente	Polycarbonato	Natural	70	kg	7.000
8	Caucho	Polycarbonato	Natural	25	kg	2.500
		Pigmento	Color negro	0,25	kg	25
9	Tapa	Polycarbonato	Natural	40	kg	4.000
		Pigmento	Color negro	0,40	kg	40
TOTAL POLICARBONATO				450	kg	45.000
TOTAL PIGMENTO				3,8	kg	380

Tabla 20 Receta - Módulo para semáforo

Fuente: Elaboración propia

RECETA PARA PRODUCCIÓN



ARTÍCULO: MÓDULO LED - FLASHER SOLAR

No. DE ÓRDEN DE PN: 006

PN: 50

No. DE PIEZA	TIPO DE PIEZA	MATERIA PRIMA	CARACTERÍSTI CAS	CANT POR U.	U. DE MEDIDA	CANT PN
1	Base lente	Policarbonato	Natural	10	kg	500
		Pigmento	Color negro	0,10	kg	5
2	Caucho	Policarbonato	Natural	3	kg	150
		Pigmento	Color negro	0,03	kg	2
TOTAL POLICARBONATO				13	kg	650
TOTAL PIGMENTO				0,13	kg	6,5

Tabla 21 Receta - módulo led de flasher solar

Fuente: Elaboración propia

 RECETA PARA PRODUCCIÓN						
ARTÍCULO: CIRCUITO ELECTRÓNICO - SEMÁFORO No. DE ÓRDEN DE PN: 007 PN: 100						
No. DE PIEZA	TIPO DE PIEZA	MATERIA PRIMA	CARACTERÍSTICAS	CANT POR U.	U. DE MEDIDA	CANT PN
1	Base	Baquelita fenolita	10 cm * 1,6 mm	900	cm 2	90.000
2	Circuitos electrónicos	Leds		96	unidades	9.600
3		Resistencias		24	unidades	2.400
4		Percloruro férrico				0
5		Tinta para serigrafía				0
6		Tiner				0
7		Piedra colofonia				0
8		Estaño				0

Tabla 22 Receta - Circuito electrónico para semáforo

Fuente: Elaboración propia

 RECETA PARA PRODUCCIÓN						
ARTÍCULO: CIRCUITO ELECTRÓNICO - FLASHER SOLAR No. DE ÓRDEN DE PN: 008 PN: 50						
No. DE PIEZA	TIPO DE PIEZA	MATERIA PRIMA	CARACTERÍSTICAS	CANT POR U.	U. DE MEDIDA	CANT PN
1	Base	Baquelita fenolita	9 cm * 1,6 mm	81	cm 2	4.050
2	Circuitos electrónicos	Leds		24	unidades	1.200
3		Resistencias	220 Ohm 1/4w	6	unidad	300
4		Microcontrolador	PIC 12F675	1	unidad	50
5		Transistor	TIP 41	1	unidad	50
6		Resistencia	10 K OHM A 1/	1	unidad	50
7		Diodo	1N4007 1A 100	1	unidad	50
8		Percloruro férrico				0
9		Tinta para serigrafía				0
10		Tiner				0
11		Piedra colofonia				0
12		Estaño				0

Tabla 23 Receta - Circuito electrónico para flasher solar

Fuente: Elaboración propia

RECETA PARA PRODUCCIÓN**ARTÍCULO:** MUEBLE DE SEMÁFORO**No. DE ÓRDEN DE PN:** 009**PN:** 12

No. DE PIEZA	TIPO DE PIEZA	MATERIA PRIMA	CARACTERÍSTI CAS	CANT POR U.	U. DE MEDIDA	CANT PN
1		Módulo semáforo		1	unidad	12
2		Circuito electrónico		1	unidad	12
3		Fuente de salida	12 v DC con e	1	unidad	12
4		Cable		5	cm	60
5		Tornillos	Ref 1	4	unidades	48
6		Tornillos	Ref 2	4	unidades	48
7		Tuercas	Ref 1	4	unidades	48
8		Tuercas	Ref 2	4	unidades	48

Tabla 24 Receta - Mueble de semáforo

*Fuente: Elaboración propia***RECETA PARA PRODUCCIÓN****ARTÍCULO:** MUEBLE - FLASHER SOLAR**No. DE ÓRDEN DE PN:** 010**PN:** 1

No. DE PIEZA	TIPO DE PIEZA	MATERIA PRIMA	CARACTERÍSTI CAS	CANT POR U.	U. DE MEDIDA	CANT PN
1		Módulo led flasher solar		1	unidad	1
2		Circuito electrónico		1	unidad	1
3		Lámina galvanizada	Calibre 20	156,25	cm 2	156
4		Lámina acrílica	3 mm	156,25	cm 2	156
5		Batería de Litio	Nokia 1100 2	1	unidades	1
6		Panel solar	Ref 1	1	unidades	1
7		Cable		5	cm	5

Tabla 25 Receta - Mueble flasher solar

Fuente: Elaboración propia

4.2.1.2 Requisición.

 SEÑALIZACIÓN VIAL LTDA.	REFLEX LTDA				
	REQUISICIÓN DE MATERIALES No 001				
	RECETA No 001				
	PRODUCTO: BANDA REDUCTORA DE VELOCIDAD				
CANTIDAD A PRODUCIR: 300					
FECHA: OCTUBRE 1 DEL 2015					
APROBADO POR:			RECIBIDO POR:		
DESCRIPCIÓN		CANT		COSTO	
				VR UNIT	TOTAL
Polipropileno		360	kg	5700	2.052.000
Pigmento		4,32	kg	15000	64.800
Tornillos ½ x 3"		1200		300	360.000
TOTAL					2.476.800

Tabla 26 Requisición de materiales - Banda reductora de velocidad

Fuente: Elaboración propia

 SEÑALIZACIÓN VIAL LTDA	REFLEX LTDA					
	REQUISICIÓN DE MATERIALES No 002					
	RECETA No 002					
	PRODUCTO: RESALTO PLASTICO PESADO					
CANTIDAD A PRODUCIR: 200						
FECHA: OCTUBRE 5 DEL 2015						
APROBADO POR:				RECIBIDO POR:		
DESCRIPCIÓN			CANT		COSTO	
					VL KG	TOTAL
Polietileno			900	kg	4600	4.140.000
Pigmento			9	kg	15000	135.000
Tornillos ½ x 3"			800		300	240.000
TOTAL						4.515.000

Tabla 27 Requisición de materiales - Resalto plástico

Fuente: Elaboración propia

 SEÑALIZACIÓN VIAL LTDA.	REFLEX LTDA			
	REQUISICIÓN DE MATERIALES No 003			
	RECETA No 003			
	PRODUCTO: TOPELLANTAS			
CANTIDAD A PRODUCIR: 400				
FECHA: OCTUBRE 10 DEL 2015				
APROBADO POR:			RECIBIDO POR:	
DESCRIPCIÓN		CANT		COSTO
			VL KG	TOTAL
Polietileno		960	kg	\$ 4.600
Pigmento		9,6	kg	15000
Tornillos ½ x 5"		800		400
Pegante epóxico		200	kg	
TOTAL				4.880.000

Tabla 28 Requisición de materiales – Topellantas

Fuente: Elaboración propia

 SEÑALIZACIÓN VIAL LTDA.	REFLEX LTDA				
	REQUISICIÓN DE MATERIALES No 004				
	RECETA No 004				
	PRODUCTO: AVISO PARA VAGON				
	CANTIDAD A PRODUCIR: 92				
FECHA: OCTUBRE 10 DEL 2015					
APROBADO POR:			RECIBIDO POR:		
DESCRIPCIÓN		CANT		COSTO	
				VL UNIT	TOTAL
Lamina Galvanizada		276	Mt	\$ 8.833	\$ 2.437.908
Cinta Reflectiva		16.560	Cmts	\$ 1.160	\$ 19.209.600
Angulo de hierro		92		\$ 16.820	\$ 1.547.440
Tornillos 5/16" x 1"		368		\$ 500	\$ 184.000
Tuercas		368		\$ 200	\$ 73.600
TOTAL					23.452.548

Tabla 29 Requisición de materiales - Aviso para vagón

Fuente: Elaboración propia

 SEÑALIZACIÓN VIAL LTDA.	REFLEX LTDA				
	REQUISICIÓN DE MATERIALES No 005				
	RECETA No 00				
	PRODUCTO: MÓDULO - SEMÁFORO				
	CANTIDAD A PRODUCIR: 100				
FECHA: OCTUBRE DEL 2015					
APROBADO POR:			RECIBIDO POR:		
DESCRIPCIÓN		CANT		COSTO	
				VL KG	TOTAL
Polícarbonato		45.000	kg	8000	\$ 360.000
Pigmento		380	kg	15000	\$ 5.700
TOTAL					\$ 365.700

Tabla 30 Requisición de materiales - Módulo semáforo

Fuente: Elaboración propia

	REFLEX LTDA				
	REQUISICIÓN DE MATERIALES No 006				
	RECETA No 00				
	PRODUCTO: MÓDULO LED - FLASHER SOLAR				
CANTIDAD A PRODUCIR: 50					
FECHA: OCTUBRE DEL 2015					
APROBADO POR:			RECIBIDO POR:		
DESCRIPCIÓN		CANT		COSTO	
				VL KG	TOTAL
Polícarbonato		650	kg	8000	5.200
Pigmento		6,5	kg	15000	98
TOTAL					5.298

Tabla 31 Requisición de materiales - Módulo led de flasher solar

Fuente: Elaboración propia

 SEÑALIZACIÓN VIAL LTDA.	REFLEX LTDA				
	REQUISICIÓN DE MATERIALES No 007				
	RECETA No 00				
	PRODUCTO: CIRCUITO ELECTRÓNICO - SEMÁFORO				
CANTIDAD A PRODUCIR: 100					
FECHA: OCTUBRE DEL 2015					
APROBADO POR:		RECIBIDO POR:			
DESCRIPCIÓN		CANT		COSTO	
				VL x uni	TOTAL
Baquelita fenolita		90.000	cm 2	6,131	551.832
Leds		9.600	unidades	1.000	9.600.000
Resistencias		2.400	unidades	45	108.000
Percloruro férrico					
Tinta para serigrafía					
Tiner					
Piedra colofonia					
Estaño					
TOTAL					10.259.832

Tabla 32 Requisición de materiales - Circuito electrónico para semáforo

Fuente: Elaboración propia

 SEÑALIZACIÓN VIAL LTDA.	REFLEX LTDA				
	REQUISICIÓN DE MATERIALES No 008				
	RECETA No 00				
	PRODUCTO: CIRCUITO ELECTRÓNICO - FLASHER SOLAR				
CANTIDAD A PRODUCIR: 100					
FECHA: OCTUBRE DEL 2015					
APROBADO POR:			RECIBIDO POR:		
DESCRIPCIÓN		CANT		COSTO	
				VL x uni	TOTAL
Baquelita fenolita	9 cm * 9 cm * 1,6 mm	4.050	cm 2	6,131	24.832
Leds	0	1.200	unidades	1.000	1.200.000
Resistencias	220 Ohm 1/4w	300	unidad	45	13.500
Microcontrolador	PIC 12F675	50	unidad	2.615	130.750
Transistor	TIP 41	50	unidad	1.100	55.000
Resistencia	10 K OHM A 1/4W	50	unidad	45	2.250
Diodo	1N4007 1A 1000V	50	unidad	100	5.000
Percloruro férrico					
Tinta para serigrafía					
Tiner					
Piedra colofonia					
Estaño					
TOTAL					1.431.332

Tabla 33 Requisición de materiales - Circuito electrónico para flasher solar

Fuente: Elaboración propia

 SEÑALIZACIÓN VIAL LTDA.	REFLEX LTDA				
	REQUISICIÓN DE MATERIALES No 009				
	RECETA No 00				
	PRODUCTO: SEMÁFORO FIJO DOBLE MODULO COLOR VERDE ROJO				
CANTIDAD A PRODUCIR: 6					
FECHA: OCTUBRE DEL 2015					
APROBADO POR:			RECIBIDO POR:		
DESCRIPCIÓN		CANT		COSTO	
				VL x uni	TOTAL
Módulo semáforo		12	unidades	45.661	547.934
Circuito electrónico		12	unidades	104.659	1.255.905
Fuente de salida	12 v DC con entrada A	12	unidades	16.000	192.000
Cable		60	cm	200	12.000
TOTAL					2.007.839
Tornillos	Ref 1	48	unidades	59	2.832
Tornillos	Ref 2	48	unidades	20	950
Tuercas	Ref 1	48	unidades	69	3.312
Tuercas	Ref 2	48	unidades	22	1.046
TOTAL					8.141
TOTAL					2.015.980

Tabla 34 Requisición de materiales para semáforo fijo doble módulo color verde – rojo

Fuente: Elaboración propia

 SEÑALIZACIÓN VIAL LTDA.	REFLEX LTDA					
	REQUISICIÓN DE MATERIALES No 010					
	RECETA No 00					
	PRODUCTO: MUEBLE FLASHER SOLAR					
CANTIDAD A PRODUCIR: 6						
FECHA: OCTUBRE DEL 2015						
APROBADO POR:			RECIBIDO POR:			
DESCRIPCIÓN			CANT		COSTO	
					VL x uni	TOTAL
Módulo led flasher solar		1	unidad	16.110	16.110	
Circuito electrónico		1	unidad	29.597	29.597	
Lámina galvanizada		156	cm 2	25	3.906	
Lámina acrílica		156	cm 2	10	1.563	
Batería de Litio		1	unidades	7.000	7.000	
Panel solar		1	unidades	14.000	14.000	
Cable		5	cm	200	1.000	
TOTAL					73.176	

Tabla 35 Requisición de materiales - Mueble flasher solar

Fuente: Elaboración propia

4.2.2 Mano de obra Directa

4.2.2.1 Línea de señalización horizontal

Para dicha línea se requiere del proceso de mezcla, el cual requiere de un operario, que tarda aproximadamente 5 minutos en la mezcla de cada bulto de polímero de 25 kg.

Valor Minuto: 52,3

Tabla 36. Proceso de mezcla, línea horizontal.

Producto	Q de M.P x por orden	Min necesarios	Valor Total
Banda reductora	364,2	72,84	\$ 3.809
Resalto plastico	909	181,8	\$ 9.508
Topellantas	969.6	993.92	\$10.142

Fuente: elaboración propia

- **Proceso de Terminado**

Tabla 37. Proceso de terminado, línea horizontal.

	Proceso	Minutos Utilizados	Valor Unitario	Cantidad a Producir	Total
Resalto plástico Pesado	Pulir con rectificadora	3	\$ 157	200	\$47.100

Fuente: elaboración propia

4.2.2.2 Línea Señalización Vertical

Tabla 38. Procesos señalización vertical

PROCESO SEÑALIZACION	TIEMPO EMPLEADO EN MIN	TOTAL
Corte	10	\$ 524
Contorno según el tipo de señal	3	\$ 156
Pulido	7	\$ 364
Pintura de la parte posterior	5	\$ 260
Horneado	15	\$ 780
Corte del tamaño y forma	5	\$ 260
Serigrafia para plasmar el simbolo	5	\$ 260
Pegar el papel reflectivo a la lamina	2	\$ 104
Subtotal		\$ 2.708
Cantidad a producir		92
Total	\$249.136	
PROCESO METALMECANICA		
Corte	10	\$ 520
Perforado	5	\$ 260
Soldadura	5	\$ 260
Pintura	5	\$ 260
Horneado	5	\$ 260
Subtotal		\$ 1.872
Cantidad a producir		92
Total		\$172.224
ENSAMBLE	3	\$ 156
EMPAQUE	1	\$ 52
ALMACENAJE	2	\$ 104
Cantidad a producir		92
Total		\$28.704
TOTAL ORDEN DE PRODUCCION		\$ 450.064

Fuente: elaboración propia

4.2.2.3 Línea de señalización luminosa

- **Proceso de mezcla**

Tabla 39. Proceso de mezcla - señalización luminosa

PROCESO DE MEZCLA		
PRODUCTO	SEMÁFORO	FLASHER
ACTIVIDADES	TIEMPO EN MINUTOS	TIEMPO EN MINUTOS
MEZCLA	4	4
TOTAL TIEMPO POR UNIDAD	4	4
BULTOS A MEZCLAR PARA PN	2	1
TOTAL TIEMPO PARA PN	8	4
VALOR HORA	\$ 3.143	
VALOR TOTAL PN	\$ 419	\$ 210

Fuente: elaboración propia

- **Proceso de electrónica**

Tabla 40. Proceso electrónica, línea luminosa.

PROCESO DE ELECTRÓNICA		
PRODUCTO	SEMÁFORO	FLASHER
ACTIVIDADES	TIEMPO EN MINUTOS	
CORTE	10	35
TROQUELADO	3	7
IMPRESIÓN	2	9
SECADO	60	60
REVELADO	15	15
LAVADO	5	25
SECADO	2	10
PERFORADO	30	50
LIMPIEZA	12	56
BAÑO	5	25
SECADO	60	60
PINTURA	8	25
SECADO	5	25
SOLDADURA	240	560
INSPECCIÓN	15	75
TOTAL	472	1037
TIEMPO X UN	39	19
PN	3933	926
VALOR HORA	\$ 3.143	
VALOR TOTAL PN	\$ 206.041	\$ 48.501

Fuente: elaboración propia

- **Proceso de metalmecánica**

Tabla 41. Proceso metalmecánica, línea luminosa.

PROCESO DE METALMECÁNICA		
PRODUCTO	SEMÁFORO	FLASHER SOLAR
ACTIVIDADES	TIEMPO EN MINUTOS	
CORTE	N/A	60
DOBLES	N/A	30
TROQUELADO	N/A	1
PERFORADO	N/A	N/A
SOLDADURA	N/A	40
PINTURA	N/A	5
HORNEADO	N/A	0
TOTAL POR UNIDAD	0	136
TOTAL PARA PN	0	136
HORNEADO	N/A	20
TOTAL PARA PN	0	156
VALOR PRODUCTO		\$ 20.000
VALOR TOTAL PN	\$ 0	\$ 20.000

Fuente: elaboración propia

- **Proceso de ensamble**

Tabla 42. Proceso de ensamble, línea luminosa.

PROCESO DE ENSAMBLE		
PRODUCTO	SEMÁFORO	FLASHER
PIEZA	TIEMPO EN MINUTOS	
MÓDULO LED	5	5
MÓDULO	48	N/A
MUEBLE	5	5
SOPORTE + MUEBLE	0	N/A
TOTAL POR UNIDAD	58	10
TOTAL PARA PN	696	10
VALOR HORA	\$ 3.143	
VALOR TOTAL PN	\$ 36.459	\$ 524

Fuente: elaboración propia

Tabla 43. Proceso de empaque, línea luminosa.

PROCESO DE EMPAQUE		
PRODUCTO	SEMÁFORO	FLASHER SOLAR
PIEZA	TIEMPO EN MINUTOS	
MUEBLE	5	5
TOTAL POR UNIDAD	5	5
TOTAL PARA PN	30	5
VALOR HORA	\$ 3.143	
VALOR TOTAL PN	\$ 1.572	\$ 262

Fuente: elaboración propia

Tabla 44. Proceso de almacenaje, Línea luminosa.

PROCESO DE ALMACENAJE		
PRODUCTO	SEMÁFORO	FLASHER
ACTIVIDADES	TIEMPO EN MINUTOS	TIEMPO EN MINUTOS
ALMACENAJE	1	1
TOTAL POR UNIDAD	1	1
TOTAL PARA PN	6	1
VALOR HORA	\$ 3.143	
VALOR TOTAL PN	\$ 314	\$ 52

Fuente: elaboración propia

4.2.3 Órdenes de producción.



ORDEN DE PRODUCCIÓN No 001

FECHA DE EXPEDICIÓN 01/10/2014

CLIENTE:

ARTICULO: Bandas reductoras de velocidad color amarillo

UNIDADES A PRODUCIR: 300

FEHA DE INICIO: 01/10/2014

CONCEPTO	MATERIALES DIRECTOS	MANO DE OBRA DIRECTA	COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN
Requisicion No 001	\$ 2.476.800		
Proceso Mezcla		\$ 3.809	
Mano de Obra Indirecta (inyeccion)			\$ 300.000
Tasa Predeterminada CIF			\$ 5.112.600
SUBTOTAL	\$ 2.476.800	\$ 3.809	\$ 5.412.600
TOTAL PRODUCCIÓN			\$ 7.893.209
COSTO UNITARIO			\$ 26.311

Tabla 45 Orden de producción - Banda reductora de velocidad

Fuente: Elaboración propia



ORDEN DE PRODUCCIÓN No 002

FECHA DE EXPEDICIÓN: 02/10/2015
CLIENTE:
ARTICULO: Resalto plastico pesado
UNIDADES A PRODUCIR: 200
FEHA DE INICIO: 02/10/2015

CONCEPTO	MATERIALES DIRECTOS	MANO DE OBRA DIRECTA	COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN
Requisicion No 002	\$ 4.515.000		
Proceso Mezcla		\$ 9.508	
Proceso terminado		\$ 47.100	
Mano de Obra Indirecta			\$ 1.200.000
Tasa Predeterminada CIF			\$ 3.408.400
SUBTOTAL	\$ 4.515.000	\$ 56.608	\$ 4.608.400
TOTAL PRODUCCIÓN			9.180.008
COSTO UNITARIO			\$ 45.900

Tabla 46 Orden de producción - Resalto plástico pesado

Fuente: Elaboración propia



ORDEN DE PRODUCCIÓN No 003

FECHA DE EXPEDICIÓN 07/10/2015
CLIENTE:
ARTICULO: Topellantas
UNIDADES A PRODUCIR: 400
FEHA DE INICIO: 07/10/2015

CONCEPTO	MATERIALES DIRECTOS	MANO DE OBRA DIRECTA	COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN
Requisición No 003	\$ 4.880.000		
Mezcla		\$ 10.142	
Mano de Obra Indirecta			\$ 1.500.000
Tasa Predeterminada CIF			\$ 6.816.800
SUBOTAL	\$ 4.880.000	\$ 10.142	\$ 8.316.800
TOTAL PRODUCCIÓN			\$ 13.206.942
COSTO UNITARIO			\$ 33.017

Tabla 47 Orden de producción – Topellantas

Fuente: Elaboración propia



ORDEN DE PRODUCCIÓN

No 004

FECHA DE EXPEDICIÓN DE LA ORDEN: 10/10/2014

CLIENTE:

ARTICULO: Aviso para vagón

UNIDADES A PRODUCIR: 92

FEHA DE INICIO: 10/10/2014

FECHA DE CULMINACIÓN: 14/10/2014

CONCEPTO	MATERIALES DIRECTOS	MANO DE OBRA DIRECTA	COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN
Requisición No 004	\$ 23.452.548		
Proceso señalización		\$ 249.136	
Proceso metalmeccanica		23.452.548	
Ensamble-empaque almacenaje		\$28.704	
Tasa Predeterminada CIF			\$ 1.567.864
SUBTOTAL	\$ 23.452.548	23.701.684	1.567.864
TOTAL PRODUCCIÓN			\$ 48.722.096
COSTO UNITARIO			\$ 529.588

Tabla 48 Orden de producción - Aviso para vagón

Fuente: Elaboración propia



ORDEN DE PRODUCCIÓN No 005

FECHA DE EXPEDICIÓN: 17/10/2015
CLIENTE:
ARTICULO: Modulo-semaforo
UNIDADES A PRODUCIR: 100
FEHA DE INICIO: 17/10/2015

CONCEPTO	MATERIALES DIRECTOS	MANO DE OBRA DIRECTA	COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN
REQUISICIÓN #	365.700		
PROCESO DE MEZCLA		419	
SERVICIO DE INYECCIÓN			4.200.000
SUBTOTAL	365.700	419	4.200.000
TOTAL PRODUCCIÓN			4.566.119
COSTO UNITARIO:			45.661

Tabla 49 Orden de producción - Módulo para semáforo

Fuente: Elaboración propia



ORDEN DE PRODUCCIÓN No 006

FECHA DE EXPEDICIÓN: 20/10/2015
CLIENTE:
ARTICULO: Modulo Led- Flasher solar
UNIDADES A PRODUCIR: 50
FEHA DE INICIO: 20/10/2015

CONCEPTO	MATERIALES DIRECTOS	MANO DE OBRA DIRECTA	COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN
REQUISICIÓN #	\$ 5.298		
PROCESO DE MEZCLA		\$ 210	
SERVICIO DE INYECCIÓN			\$ 800.000
SUBTOTAL	\$ 5.298	\$ 210	\$ 800.000
TOTAL PRODUCCIÓN			\$ 805.507
COSTO UNITARIO:			\$ 16.110

Tabla 50 Orden de producción - Módulo led para flasher solar

Fuente: Elaboración propia



ORDEN DE PRODUCCIÓN No 007

FECHA DE EXPEDICIÓN 17/10/2015
CLIENTE:
ARTICULO: CIRCUITOS ELECTRÓNICOS PARA SEMÁFORO
UNIDADES A PRODUCIR: 100
FEHA DE INICIO: 17/10/2015

CONCEPTO	MATERIALES DIRECTOS	MANO DE OBRA DIRECTA	COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN
REQUISICIÓN #	10.259.832		
PROCESO DE ELECTRÓNICA		206.041	
SUBTOTAL	10.259.832	206.041	0
TOTAL PRODUCCIÓN	10.465.873		
COSTO UNITARIO:	104.659		

Tabla 51 Orden de producción - Circuitos electrónicos para semáforo

Fuente: Elaboración propia



ORDEN DE PRODUCCIÓN No 008

FECHA DE EXPEDICIÓN: 20/10/2015
CLIENTE:
ARTICULO: Circuitos electronicos para flasher solar
UNIDADES A PRODUCIR: 50
FEHA DE INICIO: 20/10/2015

CONCEPTO	MATERIALES DIRECTOS	MANO DE OBRA DIRECTA	COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN
REQUISICIÓN #	\$ 1.431.332		
PROCESO DE ELECTRÓNICA		\$ 48.501	
SUBTOTAL	\$ 1.431.332	\$ 48.501	\$ 0
TOTAL PRODUCCIÓN	\$ 1.479.834		
COSTO UNITARIO:	\$ 29.597		

Tabla 52 Orden de producción - Circuitos electrónicos para flasher solar

Fuente: Elaboración propia



ORDEN DE PRODUCCIÓN No 009

FECHA DE EXPEDICIÓN 17/10/2015
CLIENTE:
ARTICULO: Semaforo fijo, doble modulo color verde - rojo
UNIDADES A PRODUCIR: 6
FEHA DE INICIO: 17/10/2015

CONCEPTO	MATERIALES DIRECTOS	MANO DE OBRA DIRECTA	COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN
REQUISICIÓN #	2.015.980		
PROCESO DE ENSAMBLE		36.459	
PROCESO DE EMPAQUE		1.572	
PROCESO DE ALMACENAJE		314	
TASA CIF			102.252
SUBTOTAL	2.015.980	38.345	102.252
TOTAL PRODUCCIÓN			2.156.576
COSTO UNITARIO:			359.429

Tabla 53 Orden de producción - Semáforo fijo color verde – rojo

Fuente: Elaboración propia



ORDEN DE PRODUCCIÓN No 010

FECHA DE EXPEDICIÓN: 20/10/2015
CLIENTE:
ARTICULO: FLASHER SOLAR
UNIDADES A PRODUCIR: 1
FEHA DE INICIO: 20/10/2015

CONCEPTO	MATERIALES DIRECTOS	MANO DE OBRA DIRECTA	COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN
REQUISICIÓN #	73.176		
PROCESO DE ENSAMBLE		524	
PROCESO DE EMPAQUE		262	
PROCESO DE ALMACENAJE		52	
TASA			17.042
SUBTOTAL	73.176	838	17.042
TOTAL PRODUCCIÓN			91.056
COSTO UNITARIO:			91.056

Tabla 54 Orden de producción - Flasher solar

Fuente: Elaboración propia

5 Cuentas contables

A continuación se exponen las diferentes situaciones que pueden presentarse dentro de la compañía y la forma en que deben ser contabilizadas. Debe tenerse en cuenta que deben manejarse centros de costos que permitan obtener un mayor control de la compañía, realizar análisis oportunos y tomar decisiones efectivas acorde a la realidad de la empresa. Por ello se sugiere crear los centros de costos según la cantidad de líneas de productos de señalización vial. Actualmente los productos se dividen en tres líneas, por lo que se sugiere:

- **Centro de costos 01:** Señalización horizontal
- **Centro de costos 02:** Señalización vertical
- **Centro de costos 03:** Señalización luminosa

Igualmente se sugiere hacer uso de codificación interna para toda la materia prima, producto en proceso y producto terminado, de tal forma que se tenga conocimiento del tipo de material comprado y utilizado para la producción, permitiendo así tener información precisa del valor de cada uno.

Tabla 55. Cuentas contables

CUENTAS CONTABLES			
COMPRA DE MATERIA PRIMA			
CÓDIGO	CUENTA	DEBE	HABER
1405	Inventario de materia prima	XXX	
2408	Iva	XXX	
236540	Retención en la fuente por compras		XXX
2367	Impuesto a las vetas retenido		XXX
2368	Impuesto de industria y comercio retenido		XXX
1105/1110/2205	Caja / Bancos / Proveedores		XXX
DEVOLUCIONES EN COMPRA DE MATERIA PRIMA			
CÓDIGO	CUENTA	DEBE	HABER
1405	Inventario de materia prima		XXX
2408	Iva		XXX
236540	Retención en la fuente por compras	XXX	
2367	Impuesto a las vetas retenido	XXX	
2368	Impuesto de industria y comercio retenido	XXX	
1105/1110/2205	Caja / Bancos / Proveedores	XXX	
PRODUCCIÓN DE PIEZAS PLÁSTICAS Y CIRCUITOS ELECTRÓNICOS			
CÓDIGO	CUENTA	DEBE	HABER
1405	Inventario de materia prima		XXX
71	Costos de producción materia prima	XXX	
250505	Salarios por pagar		XXX
237005	Aportes E.P.S		XXX
237006	A.R.P		XXX
237010	Aportes parafiscales		XXX
238030	Fondos de pensión		XXX
261005	Cesantías		XXX
261010	Intereses sobre las cesantías		XXX
261015	Vacaciones		XXX
261020	Prima de servicios		XXX
720506	Sueldos	XXX	
720515	Horas extras	XXX	
720518	Comisiones	XXX	
720520	Auxilio de transporte	XXX	
720530	Cesantías	XXX	
720533	Intereses sobre las cesantías	XXX	
720536	Prima de servicios	XXX	
720539	Vacaciones	XXX	

720568	A.R.P	XXX	
720569	Aportes E.P.S	XXX	
720570	Aportes fondo pensiones	XXX	
720572	Aportes cajas de compensación	XXX	
720575	I.C.B.F	XXX	
720578	Sena	XXX	
73	Costo de producción servicio de inyección	XXX	
1105/1110	Caja / bancos		XXX
71	Costos de producción materia prima		XXX
72	Costos de producción mano de obra directa		XXX
73	Costo de producción servicio de inyección		XXX
1406	Inventario de piezas plásticas	XXX	
1407	Inventario de circuitos electrónicos	XXX	
INICIO DE PRODUCCIÓN POR PEDIDO			
CÓDIGO	CUENTA	DEBE	HABER
71	Costos de producción materia prima	XXX	
1405	Inventario de materia prima		XXX
1406	Inventario de piezas plásticas		XXX
1407	Inventario de circuitos electrónicos		XXX
25	Salarios		XXX
72	Costos de producción mano de obra directa	XXX	
73	CIF	XXX	
1405	Inventario de materia prima		XXX
71	Costos de producción materia prima		XXX
72	Costos de producción mano de obra directa		XXX
73	CIF		XXX
1410	Inventario de productos en proceso	XXX	
1410	Inventario de productos en proceso		XXX
143005	Inventario de producto terminado manufacturado	XXX	
VENTA			
CÓDIGO	CUENTA	DEBE	HABER
413010	Ingreso construcción de edificios y obras de ingeniería civil		XXX
2408	Impuesto sobre las ventas por pagar		XXX
135505	Anticipo de impuestos de renta y complementarios	XXX	
135510	Anticipo de impuestos de industria y comercio	XXX	

1105/1110/1305	Caja / Bancos / Clientes	XXX	
143005	Inventario de producto terminado manufacturado		XXX
613010	Costo de venta construcción de edificios y obras de ingeniería civil	XXX	
DEVOLUCIONES EN VENTA			
CÓDIGO	CUENTA	DEBE	HABER
4175	Devoluciones en ventas	XXX	
2408	Impuesto sobre las ventas por pagar	XXX	
135505	Anticipo de impuestos de renta y complementarios		XXX
135510	Anticipo de impuestos de industria y comercio		XXX
1105/1110/1305	Caja / Bancos / Clientes		XXX
143005	Inventario de producto terminado manufacturado	XXX	
613010	Costo de venta construcción de edificios y obras de ingeniería civil		XXX

Fuente: elaboración propia

CAPITULO V

RECOMENDACIONES

Después de conocer a profundidad la empresa y su proceso productivo, se observaron situaciones que deben mejorarse para avanzar en el funcionamiento de un sistema de costos, por tanto se realizan las siguientes recomendaciones a nivel general de la empresa y para cada uno de los departamentos:

1 Recomendaciones generales

Se recomienda el uso de un sistema de costos por órdenes de producción para la empresa Reflex Ltda porque genera información relevante para la toma de decisiones, principalmente en el momento de establecer el precio unitario de cada uno de los productos, además permite un mayor control en todas las áreas de la compañía.

2 Recomendaciones por departamentos

2.1 Área administrativa

- Implementar el organigrama de las áreas o departamentos de Reflex Ltda, para tener un conocimiento claro de la estructura organizacional.
- Crear e implementar un manual de funciones que contenga las actividades y tareas que debe ejecutar el personal según el cargo a desempeñar de tal manera que el personal tenga claridad sobre las actividades a realizar, minimizando fallas, facilitando el proceso de adaptación y evitando traumatismos, confusiones y cambios innecesarios dentro de los procesos al momento de transmitir un conocimiento tácito

- Diseñar un manual de procedimiento que contenga todo lo relacionado con los procesos productivos de todas las líneas de la compañía. Esto permitirá establecer responsables y personas a cargo generando un flujo de información continuo, claro, transparente y oportuno.

2.2 Área de producción

- Se sugiere realizar un rediseño de la ubicación de las áreas de trabajo para optimizar tiempo en la producción, y así fabricar mayor cantidad de productos en menor tiempo, y tener un ambiente de trabajo más agradable, cómodo, organizado para el personal, así como generar una buena imagen tanto a nivel interno como externo.
- Determinar un área de bodega de materia prima, producto en proceso y producto terminado y asignar responsables para generar un control de los inventarios, lo que a su vez conlleva a un cálculo más eficiente del costo.
- Se sugiere involucrar al personal de producción tanto en la creación de nuevos productos como en la mejora de estos, además de incluirlo en las decisiones de cambio de materias primas o insumos, ya que éste es el más idóneo para dar sugerencias y observaciones al respecto por su contacto directo en la transformación de la materia prima en producto terminado.
- Implementar el diagrama del proceso productivo para tener una claridad del funcionamiento de la producción de cada una de las líneas de los diversos productos que fabrica la compañía, identificando tiempos en cada uno de ellos. Esto permitiría optimizar tiempo en la producción al eliminar procesos que no agreguen valor al producto, además de identificar cuellos de botella para prevenirlos oportunamente.

- Supervisar con mayor frecuencia cada uno de los procesos con el fin tanto de prevenir como detectar fallas y dar prontas soluciones.

2.3 Área contable

- Realizar un inventario y/o un avalúo técnico de toda la maquinaria y equipos con los que cuenta la compañía actualmente para registrar contablemente la realidad de la empresa en lo relacionado a los activos fijos, y así determinar el estado y la respectiva depreciación. Esto trae gran cantidad de beneficios para la compañía, entre estos se encuentran:
 - Identificar la maquinaria obsoleta. (Evita contratiempos en la producción por mal funcionamiento de la maquinaria – permite programar futuras compras que posiblemente incrementen cantidad producida y/o reduzcan costos al contar con nueva tecnología, disminuir futuros costos por mantenimiento adicional al programado)
 - Identificar la maquinaria improductiva - subutilizada, ya que el gasto por depreciación de estos equipos disminuyen la ganancia de la compañía, pese a su beneficio tributario.
 - Incrementar las posibilidades de financiación con entidades bancarias, al tener un valor real de la maquinaria
 - Beneficios en los pagos del impuesto de renta, al contar con una depreciación real. Ya que actualmente la depreciación es menor a la depreciación real, si se tuviera en cuenta toda la maquinaria que tiene la compañía.

- Valorizar el inventario por el método de inventario permanente para la materia prima, al igual que para las piezas que conforman el módulo del semáforo y el módulo led tanto del flasher solar como del semáforo, permitiendo identificar a tiempo necesidades de materia prima y efectuar compras oportunas
- Para tener inventario en stock, ante un incremento en la demanda y poder responder oportunamente, cumpliendo con el requisito del tiempo estipulado por el cliente.
- Evaluar y/o Comprar seguros para protección de inventarios, de maquinaria, de robo, seguros para la edificación, permitiéndole a la empresa responder ante sus proveedores e inversionistas, ante cualquier acontecimiento que coloque en peligro la continuidad de la compañía.
- Codificar el inventario de materia prima, incluyendo el inventario de piezas plásticas y circuitos electrónicos que se fabrican al interior de la compañía para mejorar el control de inventarios.
- Identificar tres centros de costos según las diferentes líneas de productos que maneja la compañía así:
 - Centro de costo 01: Línea de señalización horizontal
 - Centro de costo 02: Línea de señalización vertical
 - Centro de costo 03: Línea de señalización luminosa
- Capacitar al personal en el módulo de costos del programa contable
- Hacer un uso adecuado del huellero digital, controlando la entrada y salida del personal de la fábrica, de tal manera que permita identificar el tiempo exactamente laborado y el cumplimiento de la jornada laboral.

- Se recomienda el diseño y uso de documentos y gráficas que faciliten el análisis de la información en todos los niveles y áreas de la compañía, especialmente con la información contable.
- Determinar un periodo más corto para la presentación de estados financieros, con el fin de obtener información para elaboración de documentos que faciliten la toma de decisiones organizacionales de forma oportuna.

CONCLUSIONES

De acuerdo a las características generales de Reflex Ltda, de los productos de cada una de las líneas, y del proceso productivo se optó por diseñar un sistema de costos por órdenes de producción.

La compañía carece de claridad en la estructura organizacional y en los procesos productivos, ambos aspectos considerados fundamentales para el diseño del sistema de costos, pues generan la información que permite calcular, distribuir y asignar de forma correcta los costos.

El costo de los productos que se tenía en cuenta para poder determinar el valor de venta excluía los costos relacionados indirectamente con la fabricación, por lo que en el sistema de costos diseñado se especifica cuáles rubros deben considerarse, cuantificarse e incluirse en el costeo. Para ello se hizo uso de la tasa predeterminada agrupando los costos difíciles de cuantificar en un periodo específico.

El proceso de fabricación carece de muchos documentos que deben realizarse para almacenar la información que servirá de base en el costeo de cada uno de los productos. Por lo tanto se vio la necesidad de diseñar y recomendar formatos de: Orden de compra por parte del cliente, Receta, Requisición de materiales, Tarjeta kárdex, Orden de compra para el proveedor, Orden de producción y tarjeta de tiempo.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Anónimo, *sistemas de costos por órdenes específicas de producción*. Recuperado de:
<http://goo.gl/T2OSkH>

Aguilar, E. (2009). *Diseño de un sistema de costos por órdenes de trabajo para la determinación del costo unitario en la fábrica de avisos luminosos en la empresa Horizontes de vías y señales*,(tesis de pregrado).Centro Occidental Lisandro Alvarado, Barquismo.

Álvarez, M. (2005). *Historia del pensamiento administrativo*, MEXICO D.F.: Pearson Educación.

Burbano, A.J (2006). *Costos y presupuestos, segunda edición*, Bogotá D.C, Colombia: Alfaomega.

Chaparro, S. (2011). *Sistema de costos por órdenes de producción para la empresa Industrias Acuña Ltda.* (Tesis de pregrado). Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga.

Choo, W & Díaz, D (2005). *La organización inteligente, el empleo de la información para dar significado, crear conocimiento y tomar decisiones*.

Código Sustantivo Del Trabajo. Diario Oficial, 27.407, septiembre 9,1950.Delgadillo, D. I. (2001). *El sistema de información contable*. Santiago de Cali: Artes gráficas del valle.

Decreto 4741 (2005). *Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral*

Delgadillo, D. I. (2001). *El sistema de información contable*. Santiago de Cali. Editorial artes gráficas del valle.

García, J. (2001). *Contabilidad de costos*. Mexico, D.F.:Mc Graw Hill.

Gómez, O. (2005). *Contabilidad de costos*. Bogotá D.C.:Mac Graw Hill.Gomez, O. (2005). *Contabilidad de costos*. Bogotá D.C.:Mac Graw Hill.

Jaramillo, P & Serrano, S. (2011). *Sistema de contabilidad de costos por órdenes de producción en la industria maderera Viscarra de la ciudad de Guaranda*, (tesis de pregrado). Universidad Estatal de Bolívar, Guaranda.

Krajewski, L., Ritzman, L. (2000). *Administración de operaciones: estrategias y análisis*. Mexico: Pearson educación.

Martínez, J. (2011). *Diseño de un sistema de costos por órdenes de producción para los productos elaborados por la empresa Fabrimuebles Ltda.* (tesis de pregrado). Universidad del Valle, Palmira.

Matthews Lawrence. *Estimación De Los Costos De Producción*. Bogotá: Mc Graw Hill.

Mendez, C.A. (2001). *Metodología, diseño y desarrollo del proceso de investigación*, tercera edición, Bogotá D.C, Colombia: Mc Graw Hill.

Ministerio De Transporte. (2004). *Dispositivos para la regulación del tránsito en calles, carreteras y ciclorutas de Colombia Bogotá D.C.*,

Ministerio de Transporte, 2015. *Manual de señalización vial*. Recuperado de <https://goo.gl/scdX8k>

Morillo, M. (2002). Diseño de sistemas de costos, fundamentos teóricos. *Revista Actualidad Contable Faces Enero – Junio*. Vol. 5. Universidad de los Andes. Mérida

Norma Iso (9001). *Organización Internacional De Normalización*.

Oxicali, 2015. *Productos*. Recuperado de <http://www.oxicali.com/gases-y-aplicaciones/>

Pabón H. (2005). *Fundamentos De Costos*. Ediciones Universidad Industrial de Santander.

Paniagua, C. (2005). *Principales Escuelas Del Pensamiento Administrativo*, San Jose, Costa Rica: universidad Estatal a Distancia.

Polimeni, R. Fabozzi, F. & aldelberg, a. (1999). *Contabilidad de costos: Conceptos y aplicaciones para la toma de decisiones gerenciales*: Mc Graw Hill Interamericana.

Resolución 619 (1.997, 7 de julio).Ministerio de Medio Ambiente.

Resolución 2309 (1.986, 24 de febrero).Ministerio de Salud.

Resolución 8312 (1.983, 4 de agosto).Ministerio de Salud.

Rojas, R. A. (2007). *Sistemade costos un proceso para suimplementación*. Recuperado de <http://books.google.com.co/books?id=MtzHx36DeqkC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>

Secretaria de movilidad (2009). *Concepto técnico No 17*. Recuperado de<http://goo.gl/sm2m0f>

Sinisterra, G. (2006). *Contabilidad de costos*. Bogotá D.C.: Ecoe Ediciones.

Torres,S.A.(1996). *Contabilidad de costos*. Mc Graw Hill. Recuperado de http://jotvirtual.ucoz.es/COSTOS/LA_CONTABILIDAD_DE_COSTOS.pdf

Tr Victory.(2012).*productos*. Recuperado de <http://goo.gl/pNDfgw>

v&scomercial (s.f.). *Hito vial*, Recuperado de: ‘<http://goo.gl/5QFAEj>

Zorrilla, S. & Torres, M. (2001). *Guía para elaborar la tesis*, México D.F, Colombia: Mc Graw Hill.

ANEXOS

Anexo 1. Planilla de nómina



REFLEX SEÑALIZACION VIAL LTDA

NIT 900.013.692-8

NOMINADE EMPLEADOS OCTUBRE - 2014

NIT. 900.013.692-8

Nombre del Empleado	Sueldo Básico	Periodo de pago					DEL 01 AL 30 DE OCTUBRE								
		Devengado					Total Deducido	Neto Pagado	Cesantías	Intereses sobre Cesantías	Prima	Vacaciones	Estimado mes		
		Días trab	Básico	AT	HE	Total Devengado								Deducciones Seguridad Social	
														Posiciones	Salud
MARCELIANO BECERRA	19,389,258	30	\$ 1,200,000	\$ 72,000		\$ 1,272,000	\$ 0	\$ 48,000	\$ 48,000	\$ 106,000	\$ 106,000	\$ 100,000	\$ 1,442,720		
OLGA LUCIA JOVEN	66,770,046	30	\$ 616,000	\$ 72,000		\$ 688,000	\$ 24,640	\$ 24,640	\$ 49,280	\$ 57,333	\$ 57,333	\$ 51,333	\$ 754,267		
BECERRA MARCELO ALEJANDRO	1,018,419,280	30	\$ 616,000	\$ 72,000		\$ 688,000	\$ 24,640	\$ 24,640	\$ 49,280	\$ 57,333	\$ 57,333	\$ 51,333	\$ 754,267		
IVAN RENE SALDARRIAGA	1,112,227,414	30	\$ 616,000	\$ 72,000		\$ 688,000	\$ 24,640	\$ 24,640	\$ 49,280	\$ 57,333	\$ 57,333	\$ 51,333	\$ 754,267		
FERNANDO RONYL JIMENES	1,113,666,726	30	\$ 616,000	\$ 72,000		\$ 688,000	\$ 24,640	\$ 24,640	\$ 49,280	\$ 57,333	\$ 57,333	\$ 51,333	\$ 754,267		
Totales \$		\$ 2,484,000		\$ 288,000		\$ 0	\$ 2,752,000	\$ 98,560	\$ 98,560	\$ 197,120	\$ 3,778,880				

Aporte Empleador		Apropiaciones	
Salud \$ 0	Caja de Compensacion \$ 98,560	Cesantías \$ 229,242	
Pension \$ 295,680		Interes Cesantías \$ 27,520	
ARP \$ 60,023		Prima \$ 229,242	
		Vacaciones \$ 102,502	
TOTAL	\$ 355,703	TOTAL	\$ 588,506

Anexo 2. Cuestionario

El siguiente cuestionario se realiza con el fin de despejar dudas generales de la empresa y del sistema productivo generadas al momento de avanzar en la investigación.

1. ¿Qué tipo de productos fabrica la empresa?

La empresa se dedica a la fabricación de productos de tres líneas como son:

- Línea de señalización horizontal
- Línea de señalización vertical
- Línea de señalización luminosa

2.Cuál es el tope en unidades para determinar si se hace o no una orden de producción?.

- Separador de carril: 200 unidades
- Topellantas: 400 unidades
- Tachón: 500
- Resalto plástico pequeño: 400 unidades
- Resalto plástico grande: 200 unidades
- Banda: 300 unidades
- Semáforo: 100 unidades
- Flasher solar: 50

3. Como se llama y que ubicación tiene la empresa contratada para el servicio de inyección de plástico?

Acerplas S.A.S, via Tienda Nueva.

4. Qué clase de contrato firma Reflex Ltda con la empresa que presta el servicio de inyección, y cuanto cuesta dicho servicio?

No se maneja ningún contrato, cobran \$100.000 por hora de producción y \$100.000 por hora de alistamiento de la maquina. Se paga 15 días después de prestado el servicio.

5. A cuánto asciende el avalúo del edificio donde opera la fábrica?

\$125.000.000

6. Que función cumple dentro de la compañía el Ingeniero Marceliano?

Gerente técnico

7. Quien se encarga de la comercialización?

La empresa se da a conocer por medio de su página web, por Publicar o por referidos.

8. Según el tipo de productos como es dividida la línea de señalización vertical?

La línea de señalización vertical se divide en señales de tránsito (preventivas, informativas, reglamentarias) y elementos de plástico ubicados en las vías de forma vertical para guiar al usuario del tránsito (tablero difusor de luz, delineador tubular, e hitos viales).

9. Cuales productos se empacan, se almacenan, y se transportan, y si lo hacen hasta dónde?

Solo se empacan en sacos o costales los productos de la señalización horizontal, todos los productos son almacenados mientras el cliente los recoge; ya que la empresa no presta el servicio de transporte de producto terminado; en caso que el cliente lo requiera, se hace por medio de envió contra entrega.

10. Cuáles son las normas que rigen la fabricación de señales y cual entidad lo regula?

La fabricación de señales se hace atacándolas normas del Manual de Invias del Ministerio de transporte.

11. Que productos quedan totalmente terminados después de la inyección o cuales hay que pulir?

El único producto que requiere proceso de terminado es el resalto plástico pesado, el cual es pulido mediante una rectificadora.

12. Cuál es la medida para el cuadro interno de la señal informativa?

Para las señales preventivas y reglamentarias se utilizan medidas tales como:

- 90cm x 60cm
- 75xm x 75cm
- 90cm x 90cm

Señales Informativas:

- 60cm x 50cm
- 75cm x 90cm

13. Quien les presta el servicio de transporte hasta la empresa inyectora y mediante que documento registran dicho costo?

El servicio de transporte lo realiza una persona particular a la cual se le paga por viaje \$30.000, se soporta con un recibo de caja.

14. Todos los productos de plástico de alta resistencia la señalización horizontal se fabrican con el mismo material?

Para la fabricación de estos productos se utilizan diferentes tipos de polímeros según la funcionalidad y características del producto final, tales como:

PRODUCTO	POLIETILENO	POLIPROPILENO	ELASTÓMERO	POLICARBONATO
Hitos viales			X	
Tablero difusor de luz		X		
Tachón		X		
Estoperol		X		
Boya		X		
Resalto urbano		X		
Banda reductora de velocidad		X		

PRODUCTO	POLIETILENO	POLIPROPILENO	ELASTÓMERO	POLICARBONATO
Topellantas	X			
Separador de carril	X			
Mueble de semáforo				X
Base lente de semáforo				X
Lente de semáforo				X

15. Cuánto tarda el proceso de Inyección aproximadamente?

PRODUCTO	UNIDADES INYECTADAS POR HORA
Hitos viales	60
Tablero difusor de luz	30
Tachón	40
Estoperol	300
Boya	40
Resalto urbano	50
Banda reductora de velocidad	300
Resalto plástico pesado	20
Topellantas	30
Separador de carril	16
Mueble de semáforo	1
Lente semáforo	11
Base lente de semáforo	11

16. Con que maquinas cuenta la empresa y que tiempo de uso tienen aproximadamente.

MAQUINA	TIEMPO APROXIMADO DE USO EN MESES
Troquelador	36
Sisaya hidráulica	70
Sisaya Universal	31
Sierra para metales	5
Dobladora 1,5 mts	58
Dobaldora 1,8 mts	70
Torno Revolver	24
Prensa hidráulica 100 ton	70
Roscadora automática	70
Curvadora de ángulos	93
Taladro Multiple	70
Lijadora de banda	5
Taladro de árbol	70
Equipo de soldadura Miler	17
Equipo de soldadura Mic	17
Equipo de corte por plasma	32
Horno	5
Cortador de círculos	72
Guillotina	72

17. Con que moldes cuentan, quien los diseña, cuánto tiempo llevan de uso y en cuanto se avalúan aproximadamente?

Los moldes son diseñados por el Ingeniero Marceliano, quien les da un avaluo según precios del mercado:

TIPO MOLDE	TIEMPO APROXIMADO DE USO EN MESES	VALOR
Separado de carril	58	\$ 240.000.000
Separador de carril en rampla	9	\$ 180.000.000
Topellantas	44	\$ 80.000.000
Resalto tipo pesado	5	\$ 60.000.000

TIPO MOLDE	TIEMPO APROXIMADO DE USO EN MESES	VALOR
Difusor de luz	8	\$ 80.000.000
Tachones	43	\$ 30.000.000
Boyas	44	\$ 25.000.000
Estoperoles	15	\$ 20.000.000
Banda reductora	10	\$ 20.000.000
Resaltos urbanos	10	\$ 25.000.000
Hitos viales	10	\$ 120.000.000
Semáforos	33	\$ 250.000.000

18. ¿Qué clase de contrato firma Reflex Ltda con la empresa que presta el servicio de inyección, y cuánto cuesta dicho servicio?

No se maneja ningún contrato, cobran \$100.000 por hora de producción y \$100.000 por hora de alistamiento de la máquina. Se paga 15 días después de prestado el servicio.

Anexo 3. Diagrama de procesos

