



FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGROPECUARIAS

“ESTANDARIZACIÓN DE PROCESO PRODUCTIVO EN LA EMPRESA ALUMINIOS LOYA”

Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos establecidos
para optar por el título de Tecnólogo en Producción y Seguridad Industrial

Profesor Guía

Ing. Edison Rubén Chicaiza Salgado

Autor

Diego Felipe Loya Gualotuña

Año
2016

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

“Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con el estudiante, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los trabajos de titulación”.

Msc. Edison Rubén Chicaiza Salgado

Ingeniero Industrial

C.C. 1710329036

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigente”.

Diego Felipe Loya Gualotuña

C.C. 1719862607

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por la vida, salud, por guiar cada paso que doy y por darme la fortaleza e inteligencia para llegar a cumplir otro objetivo en mi vida. Agradezco enormemente a mi profesor guía por el apoyo y motivación brindados en la elaboración de esta tesis. A mi esposa Carla por el apoyo incondicional y a mis padres Raúl y Rosa por el cariño que me tienen.

DEDICATORIA

El presente trabajo de titulación está dedicado a mi amada esposa Carla, a mi futuro hijo, a mis padres, hermanos y a toda mi familia por brindarme sus consejos, enseñanzas, apoyo y confianza.

A las personas y amigos importantes que se encuentran a mi lado que son parte de mi vida.

RESUMEN

El presente trabajo se realizó en la empresa ALUMINIOS LOYA, ubicada en la provincia de Pichincha, cantón Quito, parroquia Amaguaña.

La empresa se dedica a la fabricación e instalación de trabajos en aluminio como: ventanas fijas y corredizas, puertas batientes, mamparas, entre otros.

El presente trabajo se desarrollara en el área de producción y se enfocará en dos de sus productos más solicitados: ventanas corredizas de 7 perfiles y puertas batientes.

Se realizará el levantamiento de información de los procesos productivos, para obtener una información real de cómo se fabrica, el tiempo que se demora, de qué manera realizan los trabajo, identificación de las áreas de trabajo.

Luego de procesar y analizar esta información mediante el uso de métodos y herramientas aprendidas a lo largo de la carrera universitaria, se determina que la empresa realiza las operaciones empíricamente, no cuenta con un eficiente proceso de producción, se ejecutan desplazamientos innecesarios, etc.

El principal objetivo de este trabajo es proponer cambios dentro de la empresa que permitan la estandarización de los procesos de fabricación, dentro de esta propuesta se plantea: cambiar la ubicación de la maquinaria, realizar un modelo de hojas de trabajo, tener un control de calidad de los procesos productivos, de esta manera se logrará disminuir los tiempos de producción, se evitarán desplazamientos innecesarios, se evitará pérdida de material, por lo que la empresa adquirirá mayor competitividad, garantizando el tiempo de fabricación e instalación, y de buena calidad para sus clientes.

ABSTRACT

This work was done in the company ALUMINIOS LOYA, located in the province of Pichincha, canton of Quito, parish Amaguaña.

The company is engaged in the manufacture and installation of aluminum works as fixed and sliding windows, swing doors, screens, among others.

This work was developed in the area of production and will focus on two of its most popular products: sliding windows 7 profiles and swing doors.

Gathering information on production processes are performed to obtain real information of how it is made, the time it takes, how perform the work, identifying areas of work.

After processing and analyzing this information by using methods and tools learned throughout the university career, it is determined that the company performs operations empirically, it does not have an efficient production process running unnecessary travel, etc.

The main objective of this paper is to propose changes within the company that allow standardization of manufacturing processes, in this proposal arises: change the location of the machine, make a model of worksheets, have a quality control production processes thus be achieved reduce production times, unnecessary travel should be avoided, it will prevent loss of material, so the company will become more competitive, ensuring the time of manufacture and installation, and good quality for your customers.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA	2
1.1 Información De La Empresa	2
1.1.1 Reseña histórica	2
1.1.2 Ubicación geográfica	2
1.1.3 Servicios de Aluminios Loya	3
1.1.4 Producción actual de la empresa.....	6
1.1.5 Organigrama de la empresa	8
1.1.6 Misión	8
1.1.7 Visión.....	9
1.1.8 Análisis FODA	9
1.2 Análisis del sector de la construcción.....	10
1.3 Objetivos del proyecto.....	13
1.4 Objetivos específicos:	13
1.5 Alcance	13
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	14
2.1 Definiciones	14
2.1.1 Sistema de producción Toyota	14
2.1.2 Sistema Kamban	14
2.1.3 Que es un estándar.	14
2.1.4 Proceso.	15
2.1.5 Mejora Continua	16
2.1.6 Circulo de Deming.	16
2.1.7 Estandarización de operaciones mediante la aplicación de las hojas de trabajo estándar (S.O.S.)	18
2.1.8 Estandarización de procesos industriales, las 9'S	18
2.1.9 Calidad	19
2.1.10 Diagrama de proceso de flujo.....	19
2.1.11 Medición del trabajo.	19
2.1.12 Tiempo estándar.	20
2.1.13 Existen 9 tipos de desperdicios dentro del TPS:	21

CAPÍTULO III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	22
3.1 En el área de producción.....	22
3.2 Diagrama de recorrido de actividades.....	23
3.3 Análisis de los procesos en la producción de la ventana 7 perfiles	24
3.3.1 Materiales para la elaboración de la ventana 7 perfiles.....	25
3.3.2 Recepción de orden de trabajo.....	25
3.4 Análisis de los procesos de la puerta.	31
3.4.1 Elaboración de puerta batiente.....	32
3.4.2 Recepción de orden de trabajo.....	32
3.5 Mapa de proceso de la empresa.	37
3.6 Diagrama de causa efecto.	39
3.7 Espina de pescado.....	40
CAPÍTULO IV. PROPUESTA DE MEJORAS	41
4.1 Justificación	41
4.2 Diagrama de flujos propuesto.....	41
4.3 Toma de tiempos.....	42
4.3.1 Toma de tiempos.....	43
4.3.2 Diagrama de Flujo del proceso.....	45
4.4 Aplicación de las hojas de trabajo estándar (S.O.S).....	47
4.4.1 Ventanas de la implementación de la hoja de trabajo estándar (S.O.S) 47	
4.4.2 Para que sirven las hojas de trabajo estandar (S.O.S).....	47
4.5 Hojas de elemento de trabajo (J.E.S).....	50
4.5.1 Propósito de las hojas J.E.S.....	50
4.5.2 Puntos importantes.....	50
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	58
5.1 Conclusiones.....	58
5.2 Recomendaciones.....	59
GLOSARIO	60
REFERENCIAS	61

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Vista panorámica Aluminios Loya	3
Figura 2: Ventana corrediza, 4 perfiles con vidrio claro de 4mm.....	3
Figura 3: Puerta corrediza	4
Figura 4: Cabinas de baño.	4
Figura 5: Pasamanos en acero inoxidable con vidrio templado de 10 mm	5
Figura 6: Pasamanos en acero inoxidable con vidrio templado de 10 mm	5
Figura 7: Cortinas de baño corrediza colgantes.	6
Figura 8: Producción Aluminios Loya por metro cuadrado.	7
Figura 9: Organigrama de la empresa Aluminios Loya	8
Figura 10: Volumen entregado de créditos hipotecarios	11
Figura 11: Trabajadores en el sector de la construcción urbano-rural a nivel nacional 2007-2013.....	12
Figura 12: Mapa de procesos.....	15
Figura 13: Mejora continua del Sistema de Gestión De la Calidad	16
Figura 14: Círculo de Deming.....	17
Figura 15: Como eliminar los 9 desperdicios.....	21
Figura 16: Diagrama de recorrido de actividades.....	23
Figura 17: Almacén de materiales.....	26
Figura 18: Maquina tronzadora	26
Figura 19: Perfiles de ventana 7 perfiles	27
Figura 20: Inspección	27
Figura 21: Troquel manual de ventana 7 perfiles	28
Figura 22: Componentes para armar el marco.....	28
Figura 23: Componentes para armar la hoja de la ventana.....	29
Figura 24: Ensamble del marco.....	29
Figura 25: Ensamble de las hojas de la ventana.....	30
Figura 26: Ensamble del perfil de la hojas de la ventana con el vidrio	30
Figura 27: Colocación de anclas en el marco.....	33
Figura 28: Colocación de anclas en el tubo.....	34
Figura 29: Colocación de anclas en el tubo.....	34
Figura 30: Colocación de anclas en el tubo.....	35

Figura 31: Colocación de junquillos laterales	35
Figura 32: Colocación de junquillos laterales	36
Figura 33: Colocación de junquillos horizontales a 45°	36
Figura 34: Colocación de vidrio	37
Figura 35: Mapa de proceso.....	38
Figura 36: Espina de pescado.....	40
Figura 37: Diagrama de recorrido de actividades (Propuesta)	42
Figura 38: Hoja de operación del corte del perfil para una ventana 7 perfiles.	51
Figura 39: Hoja de operación del troquelado para una ventana 7 perfiles	52
Figura 40: Hoja de operación ensamblado del marco para una ventana 7 perfiles.....	53
Figura 41: Hoja de operación de ensamblaje la hoja de la ventana 7 perfiles	54
Figura 42: Hoja de operación de ensamble de marco de la hoja de la ventana con el vidrio	55
Figura 43: Hoja de operación del fresado del tubo de la puerta batiente.	56
Figura 44: Hoja de operación de la colocación de anclas para la puerta batiente.	57

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Producción Aluminios Loya (Último semestre 2015)	6
Tabla 2: Producción Aluminios Loya (Promedio Mensual)	7
Tabla 3: Contribución al crecimiento del PIB (2013-2014).....	12
Tabla 4: Estandarización de procesos industriales, las 9'S	18
Tabla 5: Diagrama de flujo de procesos	19
Tabla 6: Análisis de proceso de fabricación de una Ventana 7 perfiles	24
Tabla 7: Materiales requeridos para ensamblar una ventana de 2x2 m2	25
Tabla 8: Análisis de proceso de la puerta batiente	31
Tabla 9: Materiales requeridos para ensamblar puerta tubular de 2.20x1 M2 .	32
Tabla 10: Perfiles de puerta.....	33
Tabla 11: Toma de tiempo de corte de perfiles para una ventana corrediza de 7 perfiles.....	43
Tabla 12: Toma de tiempo de corte de perfiles para una puerta batiente.....	44
Tabla 13: Diagrama de flujo del proceso de la ventana 7 perfiles	45
Tabla 14: Diagrama de flujo del proceso de la puerta batiente.....	46
Tabla 15: Hoja de trabajo estandarizado de la ventana 7 perfiles.	48
Tabla 16: Hoja de trabajo estandarizado de una puerta batiente.....	49

INTRODUCCIÓN

Aluminios Loya, es una empresa dedicada a la fabricación e instalación de productos de aluminio y vidrio.

Durante los últimos años el sector de la construcción ha crecido, por lo que es necesario que las empresas relacionadas al mismo implementen mejoras para optimizar sus procesos y mantenerse competitivamente en el mercado.

El presente trabajo tiene como objetivo proponer una metodología de estandarización de los procesos de fabricación de los productos como son: ventanas corredizas y puertas batientes, tener información de sus operaciones de una forma regulada y ordenada, la propuesta parte de la necesidad de determinar los procedimientos de la empresa que actualmente realiza sus operaciones empíricamente.

En el capítulo I, se presenta la información de la empresa, objetivos del proyecto y alcance del presente trabajo.

En el capítulo II, se presenta los fundamentos teóricos con la finalidad de conocer los elementos que integran y conceptualizan “El proceso y su estandarización”.

En el capítulo III, se presenta el diagnóstico, análisis y evaluación de los procesos actuales del área de producción y el planteamiento del problema.

En el capítulo IV, se presenta la propuesta de mejora.

En el capítulo V, constan las conclusiones y recomendaciones del presente trabajo.

DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

1.1 Información de La Empresa

1.1.1 Reseña histórica

Aluminios Loya es una empresa que inicia sus operaciones en el 2010, se dedica a la fabricación de productos de aluminio y vidrio relacionados con la obra civil.

La empresa cuenta con máquinas y herramientas que facilitan el proceso de fabricación de sus productos: una maquina tronzadora fija con mesa de medición donde se cortan los perfiles; tres máquinas tronzadoras donde se realiza el ranurado de los perfiles, una copiadora para aluminio tipo fresadora donde se realiza las ranuras para las cerraduras de las puertas y ventanas corredizas, una prensa hidráulica que contiene un troquel para las ventana corrediza 7 perfiles, una prensa manual con un troquel para las ventanas corredizas mixtas.

Actualmente laboran doce personas: 3 en el área administrativa y 9 en el área productiva.

1.1.2 Ubicación geográfica

La empresa Aluminios Loya. Se encuentra ubicada en la avenida Huancavilca y Princesa Pacha, sector Valle de los Chillos en la parroquia de Amaguaña provincia de Pichincha, Ecuador.



1.1.3 Servicios de Aluminios Loya

Aluminios Loya es una empresa dedicada a la fabricación e instalación de ventanas corredizas, proyectables; puertas batientes, corredizas; cabinas de baño; divisiones de oficina; puertas de oficinas, centros comerciales con vidrio templado, piel de vidrio y todo trabajo en aluminio y vidrio; actualmente se está incrementando una nueva área de producción de pasamanos en acero inoxidable con vidrio.





Figura 3: Puerta corrediza



Figura 4: Cabinas de baño.





Figura 7: Cortinas de baño corrediza colgantes.

1.1.4 Producción actual de la empresa

Los productos más comercializados en Aluminios Loya son: ventanas corredizas de 7 perfiles y puertas batientes. A continuación se presenta un cuadro de la fabricación de los productos del último semestre 2015.

Tabla 1: Producción Aluminios Loya (Último semestre 2015)

PRODUCCION ALUMINIOS LOYA (ULTIMO SEMESTRE AÑO 2015)						
PRODUCTO	jul-15	ago-15	sep-15	oct-15	nov-15	dic-15
1) VENTANAS	M2					
VENTANA CORREDIZA 7 PERFILES	180	180	180	200	200	220
VENTANA CORREDIZA MIXTA	90	90	90	100	100	120
VENTANA PROYECTABLE	30	30	30	30	40	40
VENTANA FIJA ESTANDAR	40	40	40	50	50	40
VENTANA FIJA SERIE 100	45	40	40	40	40	40
2) PUERTAS						
PUERTA CORREDIZA	16	16	16	20	20	20
PUERTA BATIENTE	24	28	28	32	32	32
PUERTA COLGANTE	12	16	16	12	16	16
3) MAMPARAS DE BAÑO						
MAMPARA DE VIDRIO TEMPLADO	16	12	12	16	16	20
MAMPARA CON ACRILICO	36	36	36	36	36	40
4) PASAMANOS DE ACERO INOXIDABLE	ML					
PASAMANOS CON VIDRIO TEMPLADO	16	16	16	16	16	24
PASAMANOS CON TUBOS	25	20	20	25	25	30

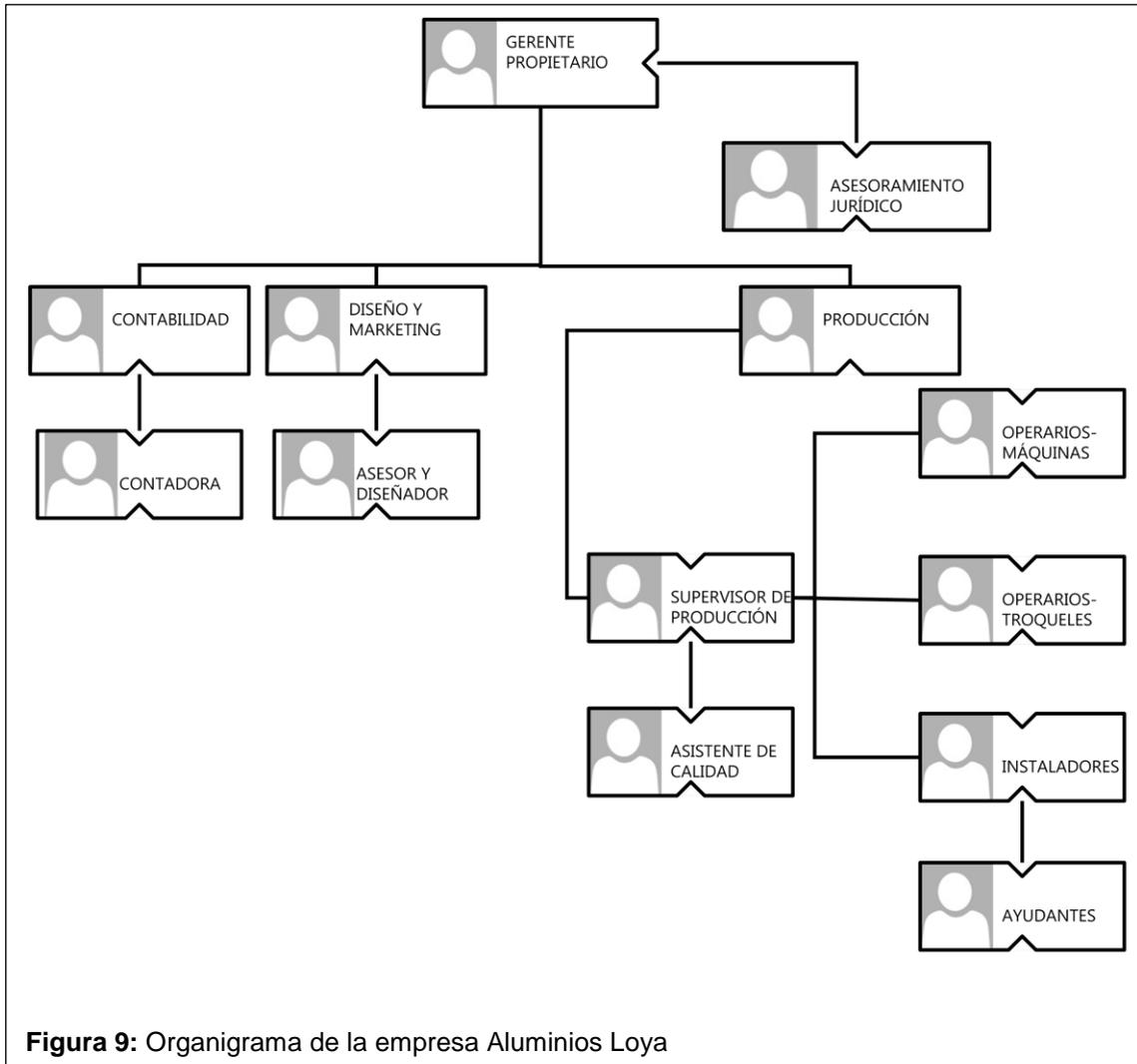
Tabla 2: Producción Aluminios Loya (Promedio Mensual)

PRODUCCION MENSUAL ALUMINIOS LOYA (PROMEDIO)		
PRODUCTO	CANTIDAD PRODUCIDA POR MES	
1) VENTANAS	M2	UNIDADES
VENTANA CORREDIZA 7 PERFILES	193	96.5
VENTANA CORREDIZA MIXTA	98	49
VENTANA PROYECTABLE	33	33
VENTANA FIJA ESTANDAR	43	20
VENTANA FIJA SERIE 100	40	15
2) PUERTAS		
PUERTA CORREDIZA	18	4
PUERTA BATIENTE	29	14
PUERTA COLGANTE	15	4
3) MAMPARAS DE BAÑO		
MAMPARA DE VIDRIO TEMPLADO	15	3
MAMPARA CON ACRILICO	37	9
4) PASAMANOS DE ACERO INOXIDABLE	ML	
PASAMANOS CON VIDRIO TEMPLADO	17	N/A
PASAMANOS CON TUBOS	24	N/A



1.1.5 Organigrama de la empresa

La empresa actualmente tiene una estructura donde la toma de decisiones generales se encuentra a cargo del gerente propietario.



1.1.6 Misión

Nuestra misión es proponer productos innovadores de calidad que cumplan con la necesidad de los clientes, dando soluciones para proyectos con un alto nivel competitivo con colaboradores calificados y tecnología de punta.

1.1.7 Visión

Ser la empresa líder en Quito en lo que a la Arquitectura de Aluminio y Vidrio se refiere, con miras de expansión a nivel nacional se busca cubrir todo el territorio ofreciendo productos de gran calidad para la satisfacción de nuestros clientes, obteniendo el primer lugar como proveedores de ventanas y puertas en vidrio y aluminio, para grandes y pequeños proyectos de construcción.

1.1.8 Análisis FODA

El análisis FODA, está conformado por el análisis donde se detallan las fortalezas las oportunidades debilidades y amenazas.

Fortalezas

- Se cuenta con herramientas y maquinarias, que ayudan al mejoramiento de los procesos.
- Tiene el espacio físico adecuado para su expansión.
- Precios competitivos.

Debilidades

- Los procesos son empíricos.
- El personal no se encuentra debidamente capacitado.

Oportunidades

- Nuevos mercados
- Existe la posibilidad de nuevas inversiones.

Amenazas.

- Existe mucha competencia en el mercado.
- Costo variable de la materia prima.

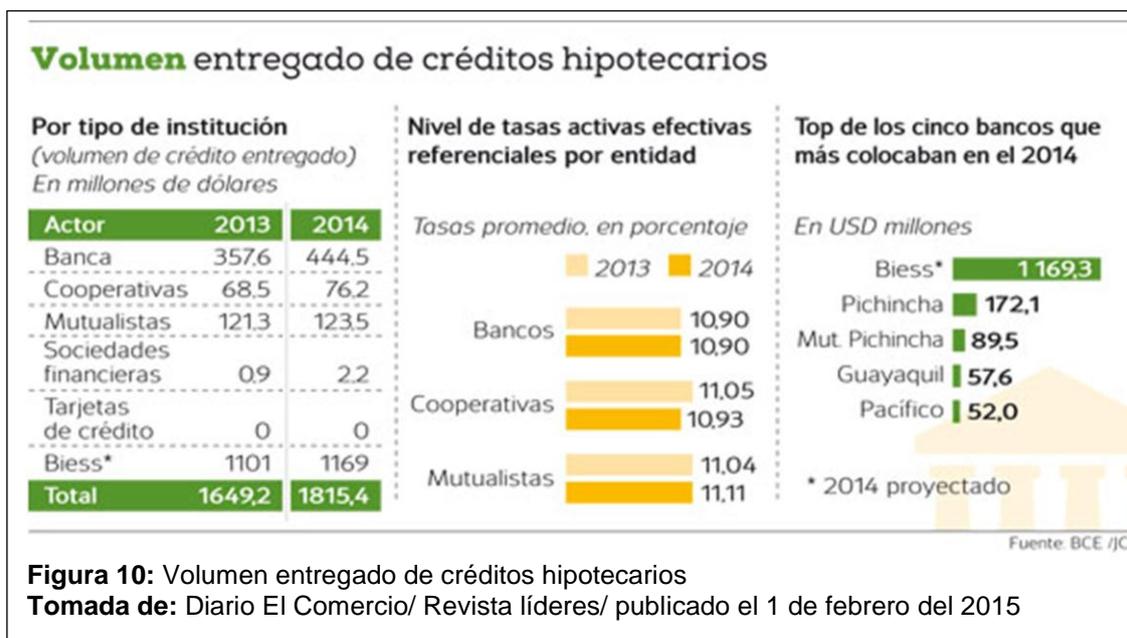
1.2 Análisis del sector de la construcción

Diario El Comercio/ Revista Líderes/ publicado el 1 de febrero del 2015:

“Aunque la expectativa del sector de la construcción apuntaba a un crecimiento de al menos un 10% para este año, el 2015 no comenzó con un panorama alentador, por los efectos de la caída del precio del petróleo. Menos colocación de créditos y menos confianza para el endeudamiento a largo plazo por parte de los ciudadanos son algunos de los efectos que preocupan al gremio, según Enrique Pita García, presidente de la Cámara de Construcción de Guayaquil.

Este segmento productivo alcanzó un crecimiento en el tercer trimestre del año pasado del 9,1% frente a igual período del 2013. Uno de sus segmentos, el inmobiliario, cerrará el 2014 con un crecimiento del 8,5%, una cifra por encima de las expectativas con las que arrancó ese año, dice Jaime Rumba, director de la Asociación de Promotores Inmobiliarios de Viviendas del Ecuador. “Fue un año de recuperación luego de que en el 2013 los créditos hipotecarios del Biess (Banco del Afiliado) cayeran; logramos recuperar USD 600 millones”, explica. El 2015 plantea un escenario adverso y el sector se desacelerará, añade Hermel Flores, presidente de la Cámara de la Industria de la Construcción del Ecuador.

El ministro de la Política Económica, Patricio Rivera, anunció a inicios de este mes que trabaja en impulsar el sector inmobiliario, gran generador de empleo y demandante de insumos locales. Flores comenta que hace un mes se reunió con autoridades de Gobierno, entre ellas el ministro Rivera, para conocer el plan de medidas contra cíclicas que se implementarán este año, donde la construcción es clave. Según él, la propuesta gubernamental está compuesta por apoyos para acceder a programas de vivienda de hasta USD 65 000, en terrenos suministrados por el sector público, lo que ayudará a controlar la especulación que afecta al precio del suelo”.



Aporte Económico de la Construcción en el Ecuador

Cámara de la Industria de la Construcción, revista Construcción No 237 enero-febrero 2015, plantea:

“En Ecuador, el crecimiento del PIB de 3,51% entre el tercer trimestre del 2014 y el tercer trimestre del 2013 se explica mayoritariamente por el desempeño de la economía no petrolera (petróleos y minas, construcción, actividades profesionales y técnicas, entre las más importantes), que creció en 4,00%, y contribuyó con 3,39 puntos porcentuales al crecimiento total. De su parte, la economía petrolera, tuvo una contribución de -0,18 puntos porcentuales, este desempeño se explica principalmente por las suspensiones programadas de operaciones de la Refinería Esmeraldas para su repotenciación.

Según el balance económico presentado por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), la economía ecuatoriana en el 2014 creció en un 4,00%. El grado de vinculación del sector construcción con otros sectores dentro de la economía ecuatoriana es muy alto y significativo, influyendo directamente en el mercado laboral del país,

siendo la cuarta actividad económica en que se ocupan los ecuatorianos con 509.529 personas, de las cuales 492.155 son hombres y 17.374 son mujeres así lo menciona CAMICON basándose en datos actualizados al 27 de febrero de 2014.”



Cuadro I: Contribuciones al Crecimiento del PIB (2013 -2014)		
Nro.	Actividad Económica	Aporte (%)
1	Petróleos y Minas	0,87
2	Construcción	0,68
3	Actividades profesionales y técnicas	0,58
4	Agricultura	0,34
5	Manufactura (sin refinación de petróleo)	0,31
6	Transporte	0,26
7	Comercio	0,24
8	Suministro de Electricidad y Agua	0,22
9	Alojamiento y servicios de comida	0,12
10	Otros Servicios*	0,11
11	Actividades de servicios financieros	0,04
12	Servicio Doméstico	0,01
13	Pesca (excepto camarón)	0,01
14	Administración pública y defensa	0
15	Enseñanza, Serv. Sociales y salud	-0,06
16	Correo y comunicaciones	-0,07
17	Refinación de petróleo	-0,15
18	Variación Total del PIB (2013 - 2014)	3,51

Tomado de: Cámara de la Industria de la Construcción, Revista Construcción No 337

1.3 Objetivos del proyecto

“Estandarizar el proceso productivo en la empresa ALUMINIO LOYA, para mejorar las actividades en el proceso de fabricación.”

1.4 Objetivos específicos:

- Analizar los procesos de la fabricación de la situación actual.
- Establecer prioridades y clasificar los problemas más relevantes.
- Elaborar formatos de control que aseguren que el producto cumpla con las especificaciones.
- Estandarizar los procesos de elaboración de las puertas batientes y ventanas corredizas mixtas.

1.5 Alcance

Se realizará el levantamiento de información del actual proceso de fabricación de una ventana corrediza 7 perfiles y de una puerta batiente, como: métodos, tiempo de las actividades ejecutadas, recorrido de los operarios; se elaborará hojas de su proceso constructivo y hojas del manejo de las máquinas y herramientas, se analizará la información obtenida y se planteará un modelo de estandarización de los productos mencionados.

MARCO TEÓRICO

2.1 Definiciones

2.1.1 Sistema de producción Toyota

(Toyota 2015) Plantea:

“El Sistema de Producción de Toyota (TPS, Toyota Production System) es la clave del éxito industrial del grupo Toyota. Este concepto desarrollado por la empresa busca eliminar a todos los niveles cualquier forma de desaprovechamiento de sobrecarga y de irregularidad en el proceso de producción. El TPS se basa, por una parte en la estandarización de procesos y por otra en el Kaizen (o mejora continua).”

2.1.2 Sistema Kamban

(Toyota 2015) Plantea:

“Es un sistema de información que controla la producción de los artículos necesarios en las cantidades necesarias, en el tiempo necesario, en cada proceso de la compañía y también de las compañías proveedoras. Establece un sistema de producción en el cual los productos son jalados por la siguiente estación, los productos no pueden ser empujados por la primera estación. Los productos son jalados al ritmo que se necesitan (sistema llamado PULL). La última estación es la que marca el ritmo de producción.”

2.1.3 Qué es un estándar?

(Estándares De E-Learning, 2010) Plantea:

Según la ISO (International Organization for Standardization) la normalización es la actividad que tiene por objeto establecer, ante problemas reales o potenciales, disposiciones destinadas a usos comunes y repetidos, con el fin de obtener un nivel de ordenamiento óptimo en un contexto dado, que puede ser tecnológico, político o económico.

La normalización persigue fundamentalmente tres objetivos:
 Simplificación: se trata de reducir los modelos para quedarse únicamente con los más necesarios.

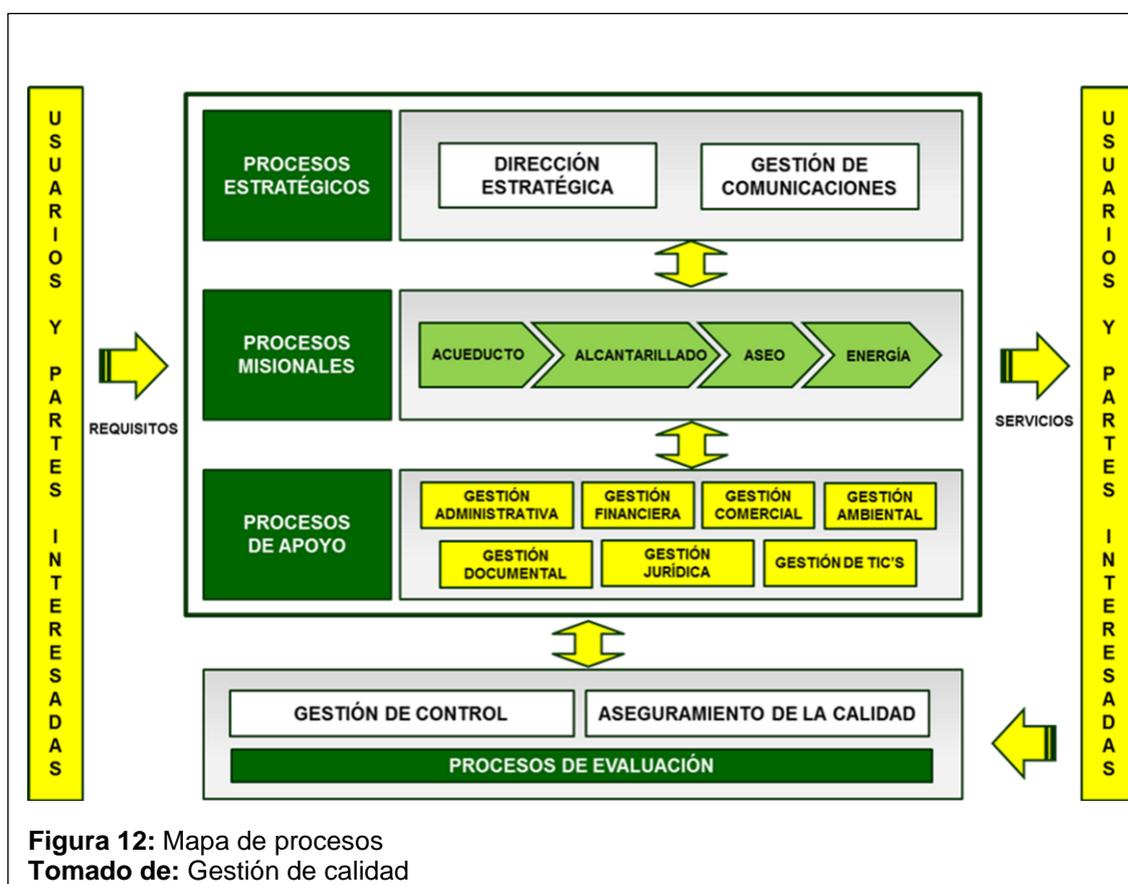
Unificación: para permitir el intercambio a nivel internacional.
 Especificación: se persigue evitar errores de identificación creando un lenguaje claro y preciso.

2.1.4 Proceso.

(Euskalit, 2015) Plantea:

“Se puede definir un proceso como cualquier secuencia repetitiva de actividades que una o varias personas (Intervinientes) desarrollan para hacer llegar una Salida a un Destinatario a partir de unos recursos que se utilizan (Recursos amortizables que necesitan emplear los intervinientes) o bien se consumen (Entradas al proceso).”

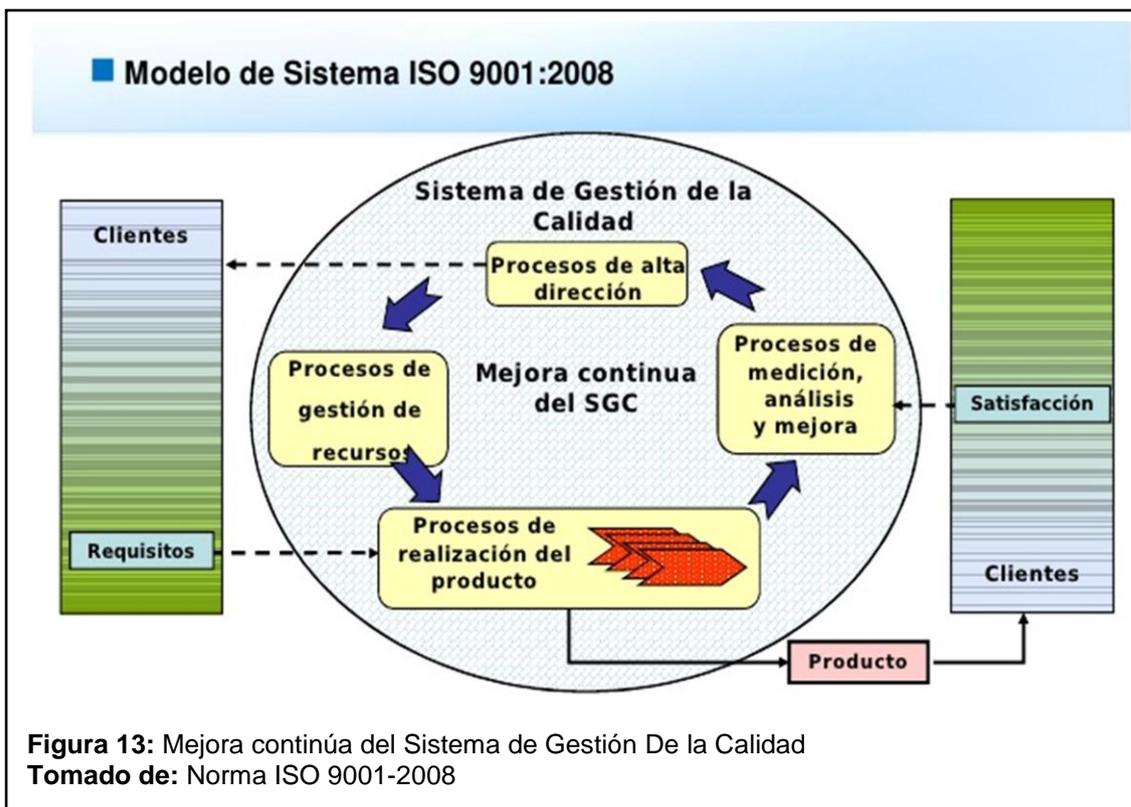
Mapa de procesos



2.1.5 Mejora Continua

(Norma Iso, 9001-2008, p16) plantea que:

“La organización debe mejorar continuamente la eficacia del sistema de gestión de la calidad mediante el uso de la política de calidad, los objetivos de la calidad, los resultados de las auditorías, el análisis de datos, las acciones correctivas y preventivas y la revisión por la dirección”



2.1.6 Circulo de Deming.

(Sistema de Gestión de calidad Iso 9001) plantea que:

“La utilidad del ciclo de Deming es ser utilizado para lograr la mejora continua de la calidad dentro de una empresa u organización. Para describir el ciclo completo, este consiste en una secuencia lógica de cuatro pasos los cuales son repetidos y que se deben de llevar a acabo secuencialmente”.

P (Plan). Planificar

Establecer los objetivos y procesos necesarios para obtener los resultados de acuerdo con el resultado esperado. Al tomar como foco el resultado esperado, difiere de otras técnicas en las que el logro o la precisión de la especificación es también parte de la mejora.

D (Do). Hacer

Implementar las actividades planificadas. Si es posible, en una pequeña escala.

C (Check). Verificar

Pasado un periodo de tiempo previsto de antemano, volver a recopilar datos de control y analizarlos, comparándolos con los objetivos y especificaciones iniciales, para evaluar si se ha producido la mejora esperada.

A (Act). Actuar

Modificar los procesos según las conclusiones del paso anterior para alcanzar los objetivos con las especificaciones iniciales, si fuese necesario aplicar nuevas mejoras, si se han detectado errores en el paso anterior.

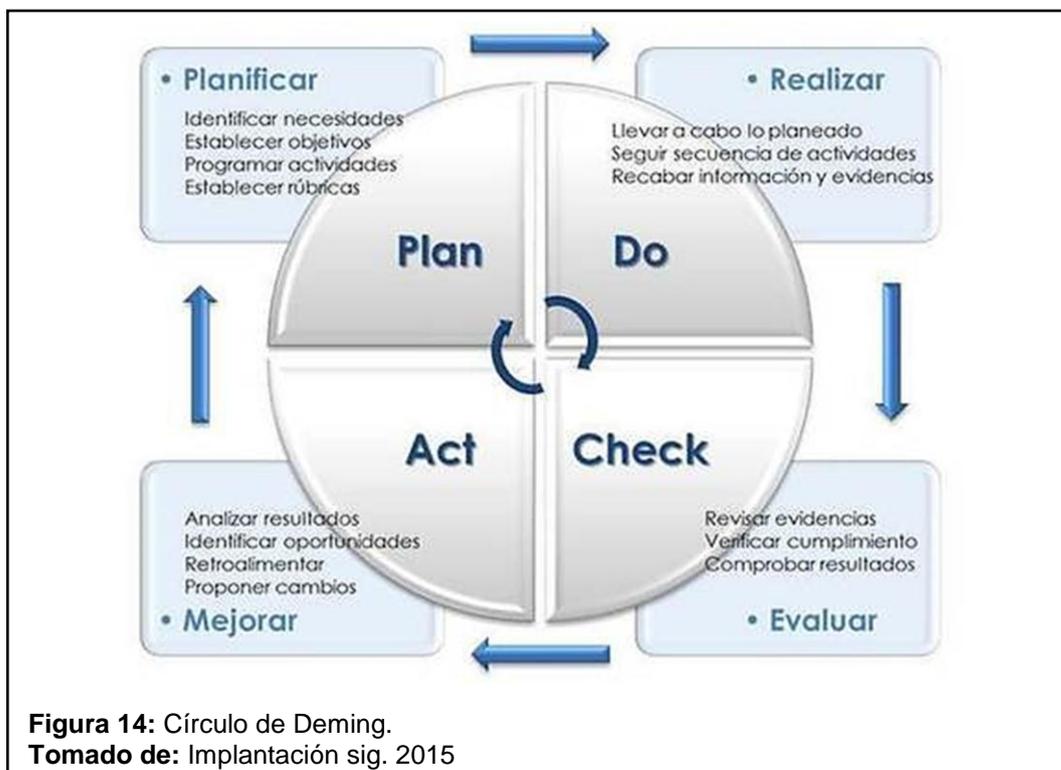


Figura 14: Círculo de Deming.
Tomado de: Implantación sig. 2015

2.1.7 Estandarización de operaciones mediante la aplicación de las hojas de trabajo estándar (S.O.S.)

(GARCIA, 2005, P. 97-98), Resume:

“Las S.O.S es una representación visual de la secuencia de los elementos del miembro de equipo de trabajo (MET), los tiempos que requieran cada uno, los recorridos que realiza el MET y los puntos que de atención con respecto a la calidad, inspección y seguridad, dentro de la S.O.S se tiene lo que es el scrolling, esto ayuda a simular el movimiento de una unidad muestra también la escala de tiempo, la escala de estación y el diagrama de recorridos del trabajador”.

Para qué sirve las S.O.S

Las S.O.S sirve para que el trabajador este enterado de la secuencia del proceso y lo que se debe realizar dentro de la operación de la máquina.

Puntos importantes de las S.O.S.

- Todos los METS deben tener uno o varias S.O.S para el proceso
- Las S.O.S debe cumplir siempre y cuando esté aprobada

2.1.8 Estandarización de procesos industriales, las 9'S

Tabla 4: Estandarización de procesos industriales, las 9'S

	NOMBRE JAPONÉS	SIGNIFICADO	PROPOSITO
RELACIÓN CON LAS COSAS.	Seiri	Clasificación	Mantener solo lo necesario.
	Seiton	Organización (Orden)	Mantener todo en orden.
	Seiso	Limpieza	Mantener todo limpio.
RELACIÓN CON USTED MISMO.	Seiketsu	Bienestar Personal	Cuidar su salud física y mental
	Shitsuke	Disciplina	Mantener un comportamiento fiable
	Shikari	Constancia	Perseverar en los buenos hábitos
	Shitsukoku	Compromiso	Ir hasta el final en las tareas.
RELACIÓN CON LA EMPRESA.	Seishoo	Coordinación	Actuar como equipo con los compañeros
	Seido	Estandarización.	Unificar el trabajo a través de los estándares.

Tomado de: García 2000. p. 99

2.1.9 Calidad

(Norma, ISO 9000, 2008) Resume:

“Una filosofía que busca satisfacer las necesidades de los clientes de manera permanente y competitiva mejorando todo en la organización de la empresa, con la participación de todos, para el beneficio de todos”.

2.1.10 Diagrama de proceso de flujo.

Un diagrama de flujo o diagrama de procesos represente la frecuencia o los pasos lógicos para realizar una tarea mediante símbolos, dentro de los símbolos se escriben los pasos a seguir se debe proporcionar información clara, ordenada y concisa de todos los pasos a seguir.

Tabla 5: Diagrama de flujo de procesos

Actividad	Símbolo	Resultado Predominante
Operación		Se produce o se realiza algo.
Transporte		Se cambia de lugar o se mueve un objeto.
Inspección		Se verifica la calidad o la cantidad del producto.
Demora		Se interfiere o se retrasa el paso siguiente.
Almacenaje		Se guarda o se protege el producto o los materiales.
Actividad combinada		Operación combinada con una inspección.

Tomado de: “Estudio del Trabajo: Ingeniería de Métodos” – García 2010

2.1.11 Medición del trabajo.

(García, 2005, p. 101) Resume:

“Es la parte cuantitativa del estudio del trabajo que indica el resultado del esfuerzo físico desarrollado en función del tiempo permitido a un operario para

terminar una tarea específica, siguiendo a un ritmo normal, un método predeterminado.”

2.1.12 Tiempo estándar.

(The Productivity Press Development, 2012) Resume:

”Es el patrón que mide el tiempo requerido para terminar una unidad de trabajo, usando método y equipo estándar, por un trabajador que posee la habilidad requerida, desarrollando una velocidad normal que pueda mantener día tras día, incluyendo síntomas de fatiga.”

Aplicaciones del Tiempo estándar.

“Ayuda a la planeación de la producción los problemas de producción y de ventas podrán basarse en los tiempos estándares después de haber aplicado la medición del trabajo a los procesos respectivos, eliminando una planeación defectuosa basada en conjetura o adivinanzas.

Es una herramienta que ayuda a establecer estándares de producción precisos y justos. Además de indicar lo que puede producirse en un día normal de trabajo

Ayuda a mejorar los estándares de calidad.

Ayuda a establecer las cargas de trabajo.

Ayuda a formular un sistema de costos estándar. El tiempo estándar al ser multiplicado por la cuota fijada por hora/ nos proporciona el costo de mano de obra directa por pieza.

Proporciona costos estimados. Los tiempos estándar de mano de obra presupuestarán los costos de artículos que se planea producir y cuyas operaciones serán semejantes a las actuales.

Proporciona bases sólidas para establecer sistemas de incentivos y su control. Se eliminan conjeturas sobre la cantidad de producción y permite establecer políticas firmes de incentivos a obreros que ayudarán a incrementar sus salarios y mejorar su nivel de vida.”

2.1.13 Existen 9 tipos de desperdicios dentro del TPS:

Sobreproducción. Hacer más de lo que el cliente ha requerido.

Inventario. Más producto a la mano del que el cliente necesita.

Transportación. Trasladar el producto más de lo que es necesario.

Espera. Cualquier momento en el que el valor no puede ser agregado por causa del retraso.

Movimiento. Cualquier movimiento extra del operador cuando él o ella están realizando una secuencia de trabajo.

Sobre procesamiento. Hacer más cosas al producto de las que el cliente pidió.

Defectos. Productos que no poseen los estándares de calidad requeridos.

Creatividad no utilizada. Ideas o habilidades que no se consideran.

Excesiva información. Se les delega trabajo o actividades que sobre pasan sus capacidades y no son eficaces.



PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

3.1 En el área de producción

En el proceso de fabricación de ventanas corredizas y puertas batientes en la empresa ALUMINIOS LOYA, no se existen hojas de trabajo y hojas de elaboración; por lo cual los tiempos y procesos de elaboración son empíricos.

En la actualidad la empresa ALUMINIOS LOYA, no tiene estándares de tiempos de elaboración de las ventanas corredizas y puertas batientes. Por lo cual existe la necesidad de establecer el tiempo de realización que emplea un colaborador para realizar cada actividad.

El estudio del tiempo estándar, determinará la cantidad de tiempo que se necesita para elaborar un producto, trabajando a un ritmo normal y realizando las rutinas propias de la fabricación del producto, es preciso fijar y establecer los tiempos que se les debe asignar a los colaboradores para que elaboren de la manera más rápida y efectiva.

Es importante enfatizar que en la empresa ALUMINIOS LOYA no existe ningún tipo de estandarización, el lugar de la materia prima se encuentra en un sitio sin orden específico y a una distancia desfavorable, lo cual produce demoras a la hora de la elección del material y de su traslado; tampoco cuenta con una señalética adecuada, generando más demoras innecesarias y pérdida en el tiempo de trabajo; no se tomó en cuenta la distancia de las máquinas hacia las mesas de trabajo generando traslados innecesarios, haciendo que el proceso no se lleve a cabo con fluidez; existe falta de aplicación de normas de calidad en los productos que propone ALUMINIOS LOYA, no utilizan bien los equipos de protección personal a la hora de ejecutar los trabajos, faltan manuales de descripción de los procesos, es evidente la falta de análisis operacional en los procesos de fabricación.

3.2 Diagrama de recorrido de actividades.

En el siguiente diagrama se representa el recorrido actual que un operador realiza para la fabricación de un producto (ventana corrediza o puerta batiente).

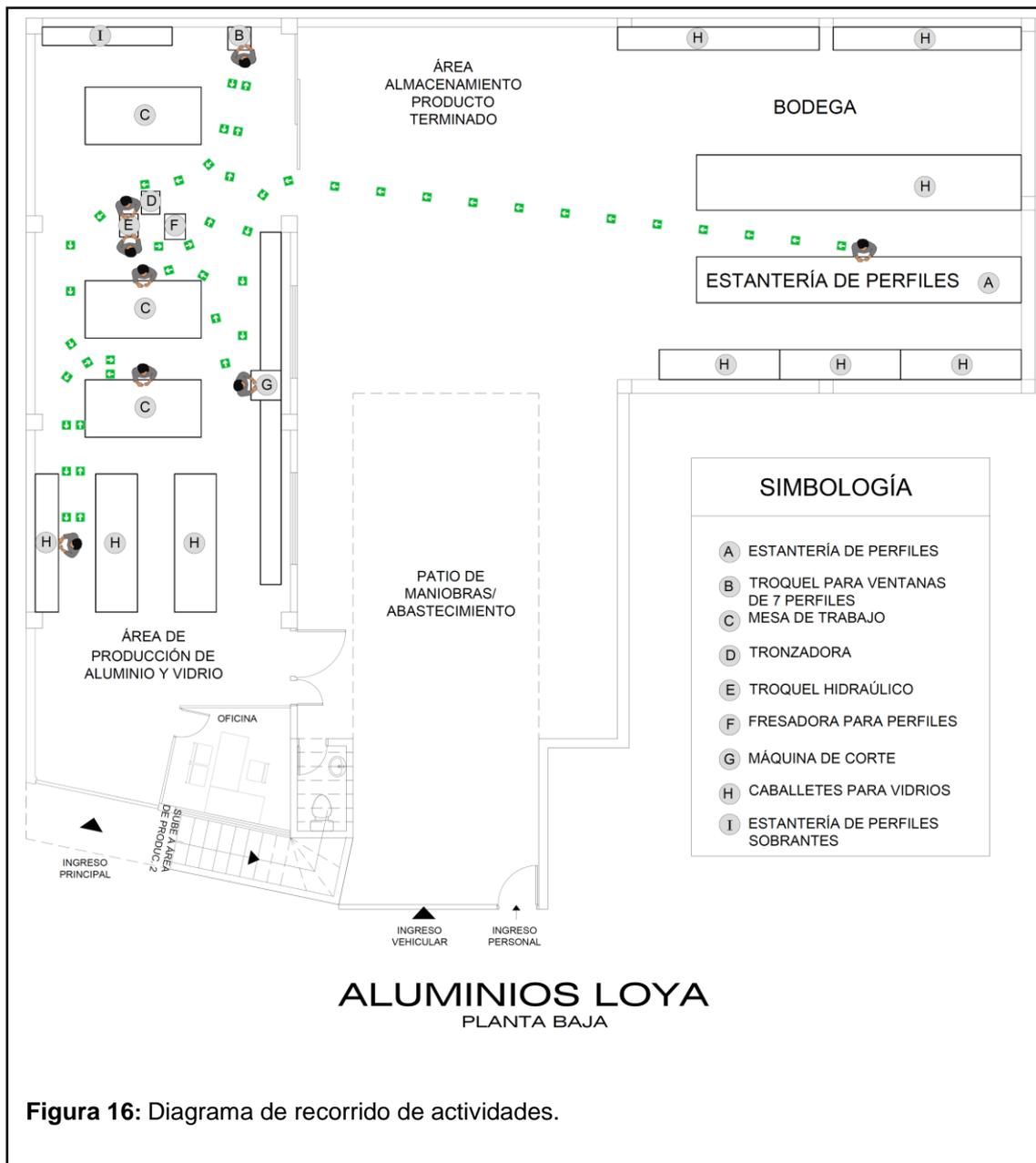


Figura 16: Diagrama de recorrido de actividades.

3.3 Análisis de los procesos en la producción de la ventana 7 perfiles

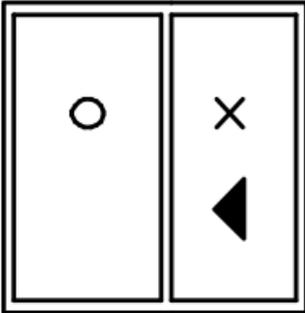
En el siguiente diagrama se indica la secuencia de las actividades, transporte, inspecciones, demoras y almacenaje.

Tabla 6: Análisis de proceso de fabricación de una Ventana 7 perfiles

Ventana 7 perfiles de 1 x 1 m2				
Proceso	Fabricación de ventana	Producto		Operación
Método Actual				
	25.00	1		Tomar 7 perfiles
	15 m	1 →		Transportar a la tronzadora
	18.00	2		Cortar a las medidas requeridas
	6.00	1		Verificar medidas
	8 m	2 →		Transportar a la troqueladora
	16.00	3		Troquelar perfiles
	6 m	3 →		Transportar a la mesa de trabajo
	25.00	4		Armar marco de la ventana
	18.00	5		Armar hojas de las ventanas
	25.00	6		Ensamblar los vidrios con las hojas
	15 m	4 →		Transportar a la bodega
Resumen				
Símbolo	Descripción	Cantidad	Tiempo(min)	Distancia (m)
●	Operación	6	133.00	
■	Inspección	1	6.00	
→	Trasporte	3		44 m
▼	Almacenaje	0	0.00	
TOTAL		10	139.00	

3.3.1 Materiales para la elaboración de la ventana 7 perfiles.

Tabla 7: Materiales requeridos para ensamblar una ventana de 2x2 m2

VENTANA CORREDIZA 7 PERFILES 1x1		
MODELO		
		
Ubicación	Perfil referencia (Catalogo Sedal)	Cantidad
Riel Superior (cabezal)	1766	1 de 1 metro
Riel Inferior (Base)	1766	1 de 1 metro
Jamba de marco (Jamba)	1583	2 de 1 metro
Entre Cierre Fijo	1583	1 de 1 metro
Entre Cierre movil	1762	1 de 1 metro
Vertical de Hoja (parante)	1127-1128	2 de 1 metro
Horizontal Sup-Info Hojas (peinazo)	1127-1128	4 de 1 metro
VIDRIO		
VIDRIO		2 de 1x1 metro
ACCESORIOS	CANTIDAD	UBICACIÓN
TORNILLO CR 8-18 x 5/8"	8	Ensable de marco
TORNILLO CR 8-18x1"	8	Ensamble de Hoja
Rodamientos	2	Hoja movil
Guías	2	Hoja movil
Seguro de boton	1	Hoja movil

3.3.2 Recepción de orden de trabajo

Recepción de orden de trabajo es donde se especifica la cantidad de ventanas, medidas, descuentos, color del aluminio, se toman los perfiles requeridos de acuerdo al trabajo.

Transporte.- Transportar los perfiles a la maquina cortadora “tronzadora”. El suministro de los perfiles vienen empaquetados y en longitudes de 6.40 metros como norma general.

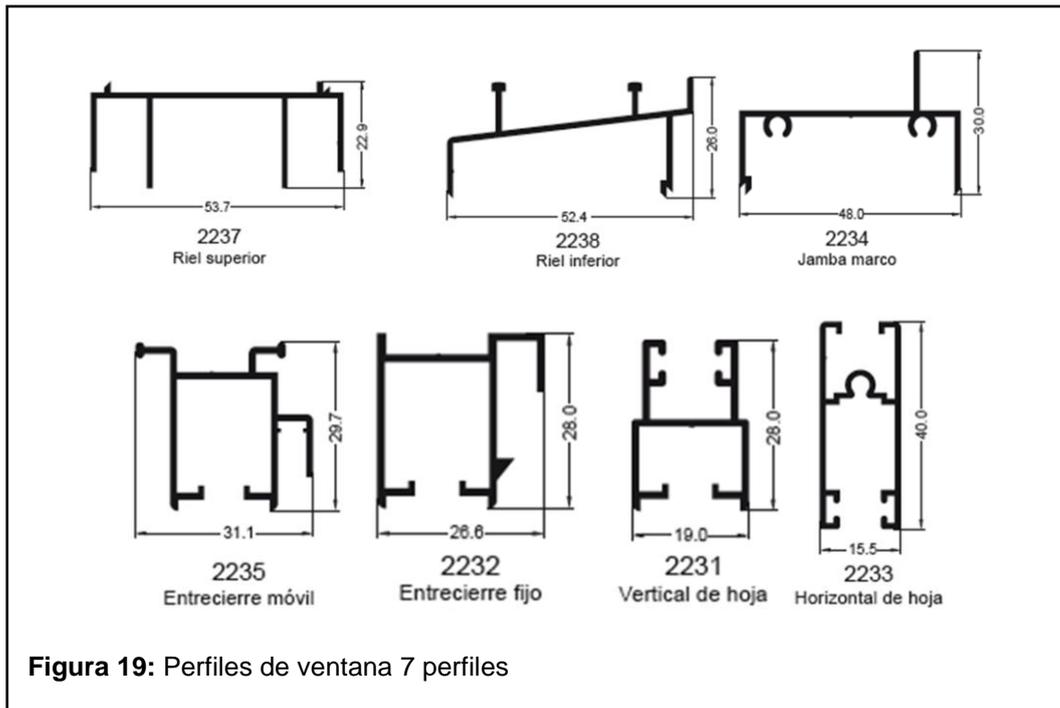


Figura 17: Almacén de materiales

Corte.- A partir de las dimensiones tomadas, el corte deberá hacerse recto para todos los perfiles.



Figura 18: Maquina tronzadora



Inspección.- se inspecciona que los cortes estén con las dimensiones



requeridas.

Transporte.- a continuación del corte los perfiles son llevados hacia la prensa de troquelado este proceso tiene como función principal de crear aberturas para el ensamble de las piezas se pueden elaborar por matrices elaborados para diferentes series o manualmente con herramientas como cierra de cortar manual, taladro, alicate y lima, en este caso se utiliza el troquel manual para realizar los destajes según la orden de trabajo.



Armado de marco de la ventana.- A continuación se transporta los perfiles a la mesa para proceder a armar el marco y la hoja de la ventana, para este trabajo se hará uso de los siguientes componentes:

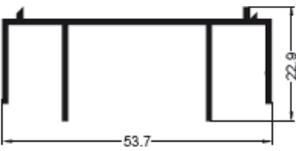
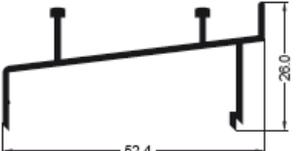
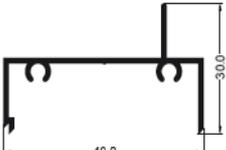
Riel superior	Riel inferior	Jamba marco
 <p>2237</p>	 <p>2238</p>	 <p>2234 Jamba marco</p>
Tornillos 8x1/2		
		

Figura 22: Componentes para armar el marco

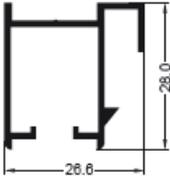
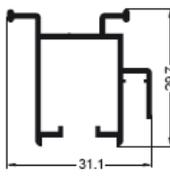
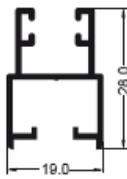
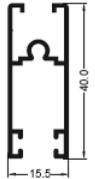
Entre cierre fijo	Entre cierre móvil	Vertical de hoja
 <p>2232</p>	 <p>2235</p>	 <p>2231</p>
<p>Horizontal sup-infe. Hojas (peinazo)</p>	<p>Tornillos 8x1</p>	<p>Rodamientos plásticos</p>
 <p>2233 Horizontal de hoja</p>		

Figura 23: Componentes para armar la hoja de la ventana

Ensamblado del marco.- Tras el respectivo corte, troquelado y taladrado de



Figura 24: Ensamble del marco

las piezas se procede a armar el marco con los tornillos correspondientes.

Ensamblado de hojas de ventana.- De igual manera que con el marco, se procede a armar de la hoja con sus respectivos perfiles y sus accesorios para la hoja corrediza, (este se arma en forma de L).



Figura 25: Ensamble de las hojas de la ventana

Ensamblaje de la hoja de la ventana con el vidrio.- una vez armado las hojas se procede a ensamblar con los vidrios previamente cortados.



Figura 26: Ensamble del perfil de la hojas de la ventana con el vidrio

Almacenaje temporal del producto acabado La ventana terminadas se embalan y se guardar en bodega.

3.4 Análisis de los procesos de la puerta.

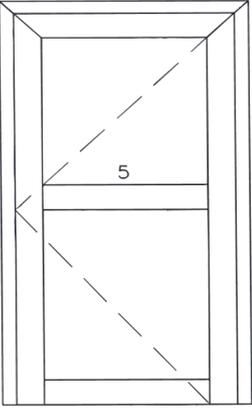
El Diagrama de flujo de proceso indica la secuencia de las actividades, transporte, inspecciones, demoras y almacenaje.

Tabla 8: Análisis de proceso de la puerta batiente

Puerta Batiente de 1 m x 2m				
Proceso	Fabricación de Puerta	Producto		Operación
Método Actual				
22		1		Elegir de Material
15 m		1	→	Transportar a la máquina de corte
16		2		Cortar a las medidas requeridas
6		1		Verificar medidas
8 m		2	→	Transportar a la mesa de trabajo
16		3		Colocar anclas al marco de la puerta
16		4		Colocar anclas a la hoja de la puerta
18		5		Armar marco de la puerta
18		6		Armar hojas de la puerta
30		7		Colocar la cerradura
20		8		Colocar bisagras
25		9		Colocar vidrios
15 m		4	→	Transportar a la bodega
Resumen				
Símbolo	Descripción	Cantidad	Tiempo(min)	Distancia (m)
●	Operación	9	187	
■	Inspección	1	6	
→	Trasporte	3		44 m
▼	Almacenaje	0	0	
Total		10	193	

3.4.1 Elaboración de puerta batiente

Tabla 9: Materiales requeridos para ensamblar puerta tubular de 2.20x1 M2

PUERTA BATIENTE TUBULAR 2x1		
MODELO		
		
UBICACIÓN	Perfil referencia (Catalogo Sedal)	CANTIDAD
Marco perimetral vertical	1766	2u de 2 metros
Marco perimetral vertical	1766	1u de 1 metro
Vertical de la hoja	1583	2u de 2 metros
Horizontal de la hoja	1583	2u de 1 metros
Horizontal intermedio	1762	1u de 1 metros
Junquillos horizontales	1127-1128	4u de 1 metros
Junquillos verticales	1127-1128	4u de 1 metros
VIDRIO		
Vidrio		2u de 1 metro
ACCESORIOS	CANTIDAD	UBICACIÓN
TORNILLO CR 8-18 x 5/8"	22	Anclas
TORNILLO CR 10-25 x 1/2"	22	Anclas
TORNILLO CP 6-20x 1/2"	32	Junquillos
Tensores	2	Hoja
Anclas	2	Marco
Anclas	8	Hoja
Bisagras	3	Puerta
Cerradura	1	Puerta

3.4.2 Recepción de orden de trabajo

Recepción de orden de trabajo es donde se especifica la cantidad de puertas, medidas, descuentos, color del aluminio, se toman los perfiles requeridos de acuerdo al trabajo.

Transporte.- transportar los perfiles a la maquina cortadora "tronzadora". El suministro de los perfiles vienen, empaquetados y en longitudes de 6.40 metros como norma general.

Corte.- a partir de las dimensiones tomadas, el corte deberá hacerse recto para todos los perfiles.

Tabla 10: Perfiles de puerta

Perfil de Marco Abierto	Perfil de Marco Cerrado
	
Ref. 1765	Ref. 1766
Intermedio de Hoja (Chapero)	Perimetral-Horizontalde la Hoja
	
Ref. 1762	Ref. 1583
Junquillo Fijo	Junquillo Movil
	
Ref. 1127	Ref. 1128

Colocación de anclas.- tras el corte, se procede a colocar las anclas en el marco con los tornillos correspondientes.



Figura 27: Colocación de anclas en el marco

Armado de marco.- ya realizado la colocación de anclas se procede a ensamblar el marco de la puerta con remaches 5/32 x 1/2.



Figura 28: Colocación de anclas en el tubo

Colocación de anclas en la hoja de la puerta.- luego del corte de perfiles se ubica las anclas para proceder armar la hoja.



Figura 29: Colocación de anclas en el tubo

Realizar fresado.- el fresado se realiza para luego proceder a colocar la cerradura de pomo.



Figura 30: Colocación de anclas en el tubo

Armado de marco.- ya realizado la colocación de anclas se procede a ensamblar la hoja de la puerta con remaches 5/32 x 1/2.



Figura 31: Colocación de junquillos laterales

Colocación de junquillos.- primero se coloca los junquillos laterales verticales ya que el corte es a 90° , se utiliza remaches de $1/8 \times 1/2$.

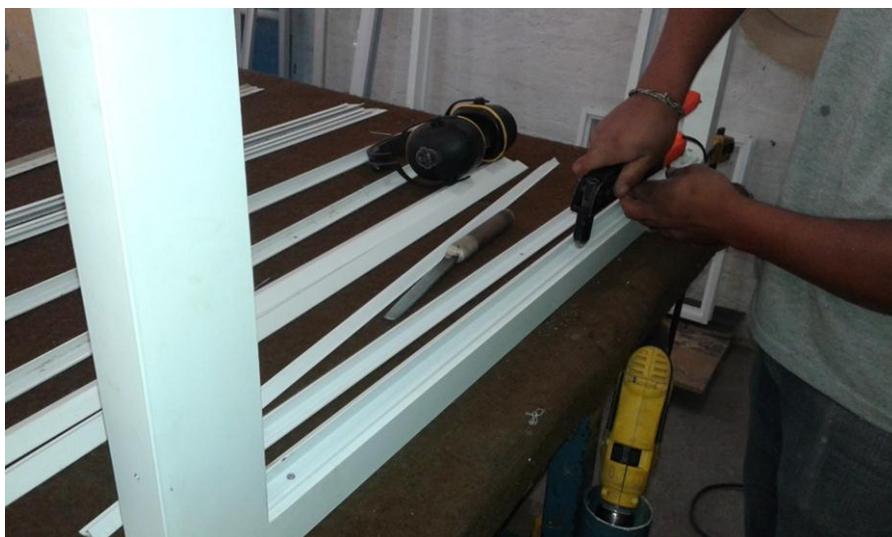


Figura 32: Colocación de junquillos laterales

Colocación de junquillos horizontales.- los junquillos horizontales se les corta a la medida del ancho con un cote a 45° en las dos esquinas tanto en junquillo fijo como en el junquillo móvil, se utiliza remaches de $1/8 \times 1/2$



Figura 33: Colocación de junquillos horizontales a 45°

Colocación de vidrio.- ya armada la hoja de la puerta procede a colocación del vidrio con un vinil número 26.



Figura 34: Colocación de vidrio

Almacenaje temporal del producto acabado las puertas terminadas se embalan y se guardan en bodega o se llevan a instalación.

3.5 Mapa de proceso de la empresa.

En el siguiente gráfico se explica cómo se desarrolla actualmente el proceso de fabricación de ventanas corredizas y puertas batientes en la empresa.

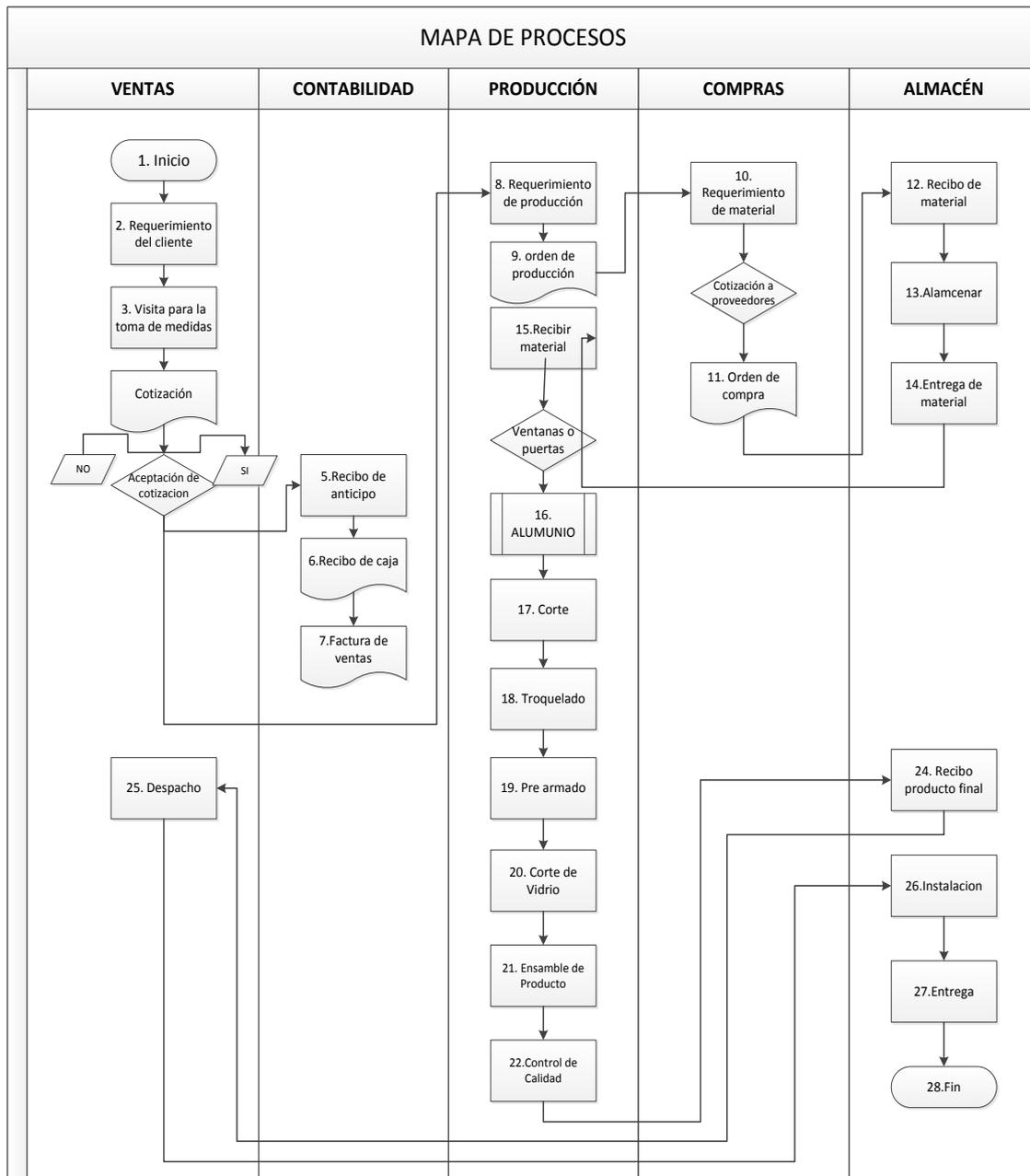


Figura 35: Mapa de proceso

Pedido del cliente: el cliente se contacta con la empresa para un asesoramiento sus ventanas o productos en aluminio y vidrio, que ofrece ALUMINIOS LOYA.

Toma de medidas: se realiza una visita sin compromiso al cliente para tomar las medidas.

Cotización: Con las medidas ya tomadas se realiza una cotización según las especificaciones.

Recibo de anticipo: en caso de llegar a un mutuo acuerdo con el cliente la política de la empresa es un anticipo inicial del 60 % del contrato del trabajo para iniciar el trabajo.

Orden de producción: esta orden es pasada al área de producción especificando el tiempo de entrega.

Corte y ensamble de ventanas o puertas: Aquí se procede a la fabricación de los productos indicados donde se procede a: cortar, troquelar y ensamblar.

Corte de vidrio: después del ensamble de las ventanas se procede a la toma de medidas para proceder a cortar.

Despacho: cuando el producto se encuentra terminado se procede a llamar al cliente para verificar la fecha y hora para la entrega de las ventanas.

Instalación: los colaboradores tiene la obligación de llevar maquinas herramientas necesarias para la instalación de las ventanas.

Entrega: al finalizar el trabajo se realiza una inspección por todas las ventanas junto al cliente para ver si hay alguna novedad o cambio.

3.6 Diagrama de causa efecto.

El análisis de los datos obtenidos se establece que no cuentan con estándares de fabricación de ventanas corredizas, puertas batientes debido que la empresa se encuentra en crecimiento para ver sus posibles problemas se hará un diagrama de causa y efecto donde participaran las áreas involucradas como son producción para la búsqueda de oportunidades de mejora.

3.7 Espina de pescado

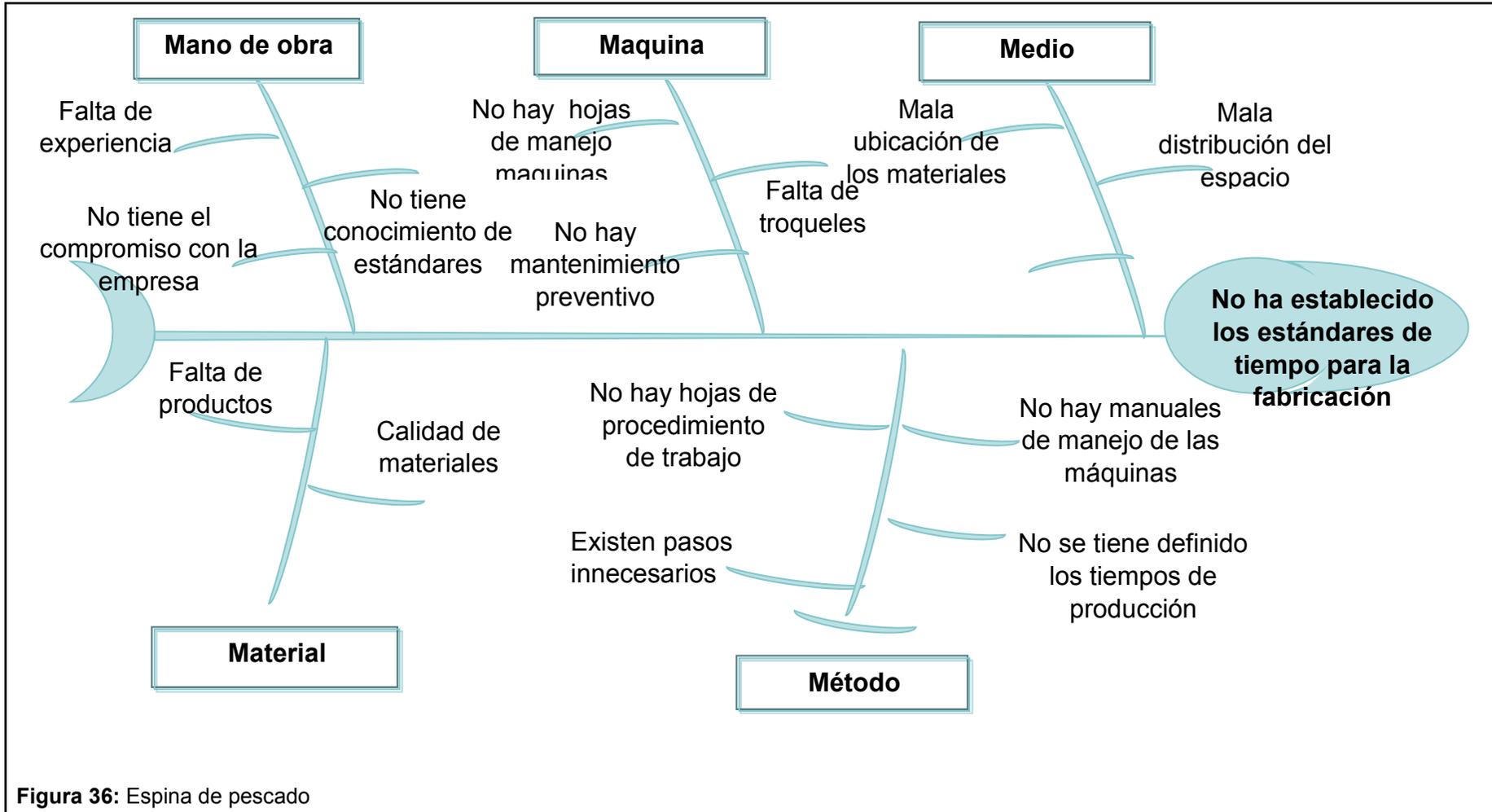


Figura 36: Espina de pescado

PROPUESTA DE MEJORAS

4.1 Justificación

En este capítulo se presenta la propuesta de solución a los problemas encontrados en la producción de ventanas y puertas dentro de la empresa Aluminios Loya, mismos que se presentaron en el capítulo anterior.

Se partirá del cambio de ubicación de las estanterías y maquinaria, y la señalización de los lugares de trabajo, de esta manera se evitará desplazamientos innecesarios y largos recorridos de los operarios.

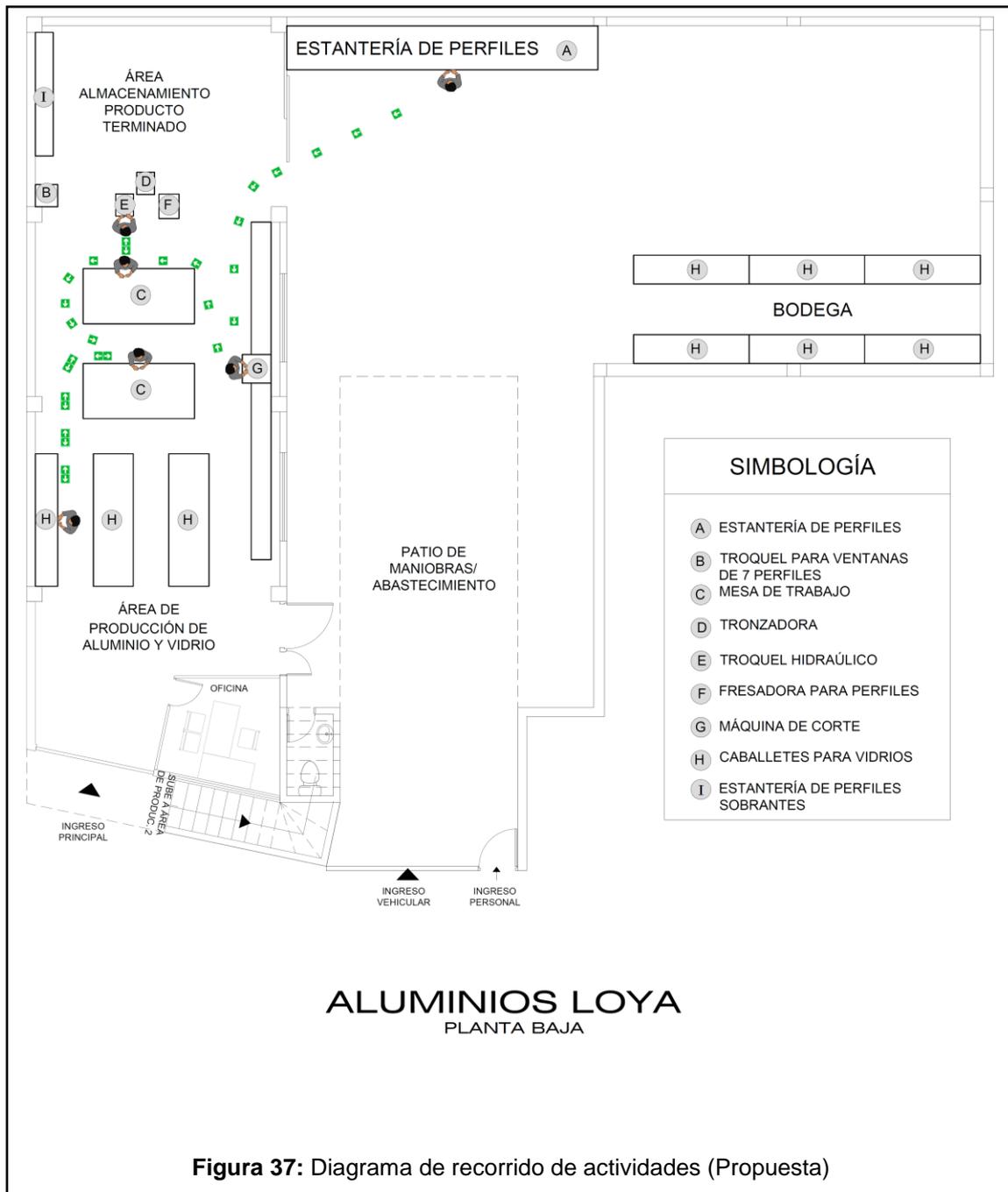
La estandarización del proceso de fabricación de puertas y ventanas, se propone en base a la toma de tiempos y hojas técnicas S.O.S y J.E.S, para establecer tiempos de trabajo y uso de la maquinaria con esto la empresa podrá tener un control de los procesos de producción obteniendo tiempos y costos reducidos logrando maximizar su fabricación.

La empresa debe implementar medidas de seguridad industrial en la planta de producción, se debe realizar la demarcación de las zonas para circular, establecer las salidas de emergencias, indicar donde se encuentran los extintores, determinar las zonas de peligros por ejemplo el área donde se encuentra los vidrios para evitar accidentes laborales.

4.2 Diagrama de flujos propuesto

Se presenta la propuesta de cambio de ubicación de las estanterías y maquinaria, realizado en base al análisis del diagrama de recorrido actual (*ver diagrama 16*).

De esta forma se acorta el desplazamiento realizado por los operarios y se eliminan desplazamientos innecesarios. Los cambios podrán ser ejecutados sin inconvenientes, ya que el espacio físico es el adecuado.



4.3 Toma de tiempos

Se Toma de tiempos en la fabricación de las ventanas corredizas, creación de hojas de elaboración, de ventanas corredizas en aluminio y vidrio, Estandarizar para aumentar la utilidad de la empresa ALUMINIOS LOYA.

4.3.1 Toma de tiempos.

Tabla 11: Toma de tiempo de corte de perfiles para una ventana corrediza de 7 perfiles

TOMA DE TIEMPO DE CORTE DE PERFILES PARA UNA VENTANA CORREDIZA DE 7 PERFILES																	
DEPARTAMENTO: PRODUCCIÓN																	
ÁREA:		PRODUCCIÓN										ESTUDIO N°		1			
OPERACIÓN:		FABRICACIÓN DE VENTANA CORREDIZA 7 PERFILES										HOJA N°		1			
REALIZADO POR:		DIEGO LOYA										OPERARIO:		WILMER CRIOLLO			
FECHA DE REALIZACIÓN:		04 DE JUNIO DEL 2016										MÁQUINA:		TRONZADORA			
N°	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO O ACTIVIDAD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TIEMPO PROM. (MIN)	VALORACIÓN	TIEMPO BÁSICO	TIEMPO PERDIDO	SUPLEMENTOS	TIEMPO TIPO (MIN)
1	Ingresar riel inferior(base) y riel superior (cabezal), a la máquina de corte	4	5	5	6	5	4	5	5	6	5	5	90%	4.5	10%	0.45	4.95
2	Ingresar jamba de marco, a la máquina de corte	3	4	4	4	4	4	3	4	3	5	3.8	90%	3.42	10%	0.34	3.76
3	Ingresar entre cierre fijo y entre cierre móvil, a la máquina de corte	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2.9	90%	2.61	10%	0.26	2.87
4	Ingresar vertical de la hoja (parante), a la máquina de corte	3	3	4	4	4	4	4	4	3	3	3.6	90%	3.24	10%	0.32	3.56
5	Ingresar peinazo, a la máquina de corte	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3.8	90%	3.42	10%	0.34	3.76
6	Agrupar riel inferior (base) y riel superior (cabezal) con cinta masking	4	4	4	3	4	3	3	4	4	4	3.7	90%	3.33	10%	0.33	3.66
7	Agrupar entre cierre fijo y entre cierre móvil con cinta masking	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3.9	90%	3.51	10%	0.35	3.86
8	Revisar perfiles: que no tengas rayaduras o golpes	5	5	5	5	4	5	4	4	5	5	4.7	90%	4.23	10%	0.42	4.65
9	Cortar riel inferior (base), riel superior (cabezal)	2	2	2	2	1	1	1	1	2	2	1.6	90%	1.44	10%	0.14	1.58
10	Cortar jamba de marco	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1.9	90%	1.71	10%	0.17	1.88
11	Realizar corte de jamba a 7°	2	1	1	1	2	1	2	1	2	2	1.5	90%	1.35	10%	0.14	1.49
12	Cortar entre cierre fijo, entre cierre móvil, y vertical de la hoja (parante)	2	2	2	2	1	1	1	2	1	2	1.6	90%	1.44	10%	0.14	1.58
13	Cortar peinazo	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1.4	90%	1.26	10%	0.13	1.39
14	Verificar medidas	1	1	1	1	2	1	2	2	1	1	1.3	90%	1.17	10%	0.12	1.29
15	Troquelar riel inferior (base) y riel superior (cabezal)	4	5	5	6	5	4	5	5	6	5	5	90%	4.5	10%	0.45	4.95
16	Troquelar entre cierre fijo, entre cierre móvil y vertical de la hoja	4	4	5	5	5	2	4	4	4	4	4.1	90%	3.69	10%	0.37	4.06
17	Realizar perforaciones en riel inferior(base), riel superior (cabezal)	2	1	2	2	1	2	2	3	1	2	1.8	90%	1.62	10%	0.16	1.78
18	Realizar perforaciones en jamba	2	1	2	1	2	1	1	2	2	2	1.6	90%	1.44	10%	0.14	1.58
19	Limar filos de todos los perfiles	6	5	6	5	6	6	6	6	6	6	5.8	90%	5.22	10%	0.52	5.74
20	Limpiar los perfiles	6	6	6	6	6	5	6	5	6	6	5.8	90%	5.22	10%	0.52	5.74
21	Ensamblar marco: riel inferior (base), riel superior (cabezal) y jamba	6	7	6	7	7	7	7	7	7	7	6.8	90%	6.12	10%	0.61	6.73
22	Verificar medidas	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2.1	90%	1.89	10%	0.19	2.08
23	Ensamblar hoja entre cierre fijo, vertical de la hoja (parante) y peinazo	6	7	7	7	7	7	7	6	7	7	6.8	90%	6.12	10%	0.61	6.73
24	Verificar medidas del marco ensamblado	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2.9	90%	2.61	10%	0.26	2.87
25	Ensamblar hoja entre cierre móvil, vertical de la hoja (parante) y peinazo	7	7	6	6	7	7	7	7	7	7	6.8	90%	6.12	10%	0.61	6.73
26	Verificar medidas de la hoja ensamblada	2	2	1	2	1	1	2	2	2	2	1.7	90%	1.53	10%	0.15	1.68
27	Obtener medidas para el corte de vidrios	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3.8	90%	3.42	10%	0.34	3.76
28	Cortar vidrios	8	9	9	8	9	9	9	9	9	9	8.8	90%	7.92	10%	0.79	8.71
29	Ensamblar ventana (vidrio y hoja fija)	10	10	10	10	10	9	10	10	10	10	9.9	90%	8.91	10%	0.89	9.80
30	Ensamblar ventana (vidrio y hoja móvil)	9	9	9	10	10	10	10	10	10	10	9.7	90%	8.73	10%	0.87	9.60
31	Limpieza de ventana	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4.1	90%	3.69	10%	0.37	4.06
32	Almacenaje en bodega	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	90%	1.8	10%	0.18	1.98
TIEMPO DE CICLO O ESTÁNDAR																	128.90
TIEMPO DE CICLO 2 HORAS 9 MINUTOS																	

Tabla 12: Toma de tiempo de corte de perfiles para una puerta batiente

TOMA DE TIEMPO DE CORTE DE PERFILES PARA UNA PUERTA BATIENTE																	
DEPARTAMENTO: PRODUCCIÓN																	
ÁREA:		PRODUCCIÓN										ESTUDIO N°		1			
OPERACIÓN:		FABRICACIÓN DE PUERTA BATIENTE										HOJA N°		1			
REALIZADO POR:		DIEGO LOYA										OPERARIO:		WILMER CRIOLLO			
FECHA DE REALIZACION:		04 DE JUNIO DEL 2016										MÁQUINA:		VARIOS			
N°	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO O ACTIVIDAD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TIEMPO PROM. (MIN)	VALORACIÓN	TIEMPO BÁSICO	TIEMPO PERDIDO	SUPLEMENTOS	TIEMPO TIPO (MIN)
1	Ingresar perfiles de marco a la máquina de corte	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3.5	90%	3.15	10%	0.32	3.47
2	Ingresar perimetral de la hoja (tubo 1 1/2) a la máquina de corte	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3.2	90%	2.88	10%	0.29	3.17
3	Ingresar intermedio de hoja (chapero) a la máquina de corte	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	2.8	90%	2.52	10%	0.25	2.77
4	Ingresar junquillo fijo, móvil a la máquina de corte	2	3	2	3	2	3	3	3	3	3	2.7	90%	2.43	10%	0.24	2.67
5	Revisión de perfiles: rayaduras, golpes, pérdida de color	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1.2	90%	1.08	10%	0.11	1.19
6	Corte de marco (máquina de corte)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	90%	0.9	10%	0.09	0.99
7	Corte de la hoja (máquina de corte)	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1.1	90%	0.99	10%	0.10	1.09
8	Corte de junquillos fijo, móvil (máquina de corte)	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1.1	90%	0.99	10%	0.10	1.09
9	Corte de tensores de hoja (máquina de corte)	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1.1	90%	0.99	10%	0.10	1.09
10	Verificación de medidas	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2.2	90%	1.98	10%	0.20	2.18
11	Colocación de anclas en marco	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	2.8	90%	2.52	10%	0.25	2.77
12	Perforación de perimetral de marco	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	2.5	90%	2.25	10%	0.23	2.48
13	Colocación de anclas en los tubos de la hoja en los verticales	5	5	5	4	5	4	5	4	5	5	4.7	90%	4.23	10%	0.42	4.65
14	Perforación para la cerradura en uno de los tubos laterales	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	4.8	90%	4.32	10%	0.43	4.75
15	Armar hoja de la puerta	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12	11.9	90%	10.71	10%	1.07	11.78
16	Colocación de tensores en la parte superior e inferior	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	5.7	90%	5.13	10%	0.51	5.64
17	Asegurar con remaches 1/8 x 1/2	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2	1.80	90%	1.62	10%	0.16	1.78
18	Ensamblar junquillos fijos y móviles laterales	6	5	6	6	6	6	6	6	6	6	5.90	90%	5.31	10%	0.53	5.84
19	Corte de junquillos fijos a 45° en ambas esquinas	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	4.80	90%	4.32	10%	0.43	4.75
20	Asegurar junquillos fijos	10	9	10	10	10	10	10	10	10	10	9.90	90%	8.91	10%	0.89	9.80
21	Corte de junquillos móviles a 44° en ambas esquinas	9	9	10	10	10	9	10	10	10	10	9.70	90%	8.73	10%	0.87	9.60
22	Colocación de junquillo móvil sobre junquillo fijo	1	2	1	2	1	2	2	2	2	2	1.70	90%	1.53	10%	0.15	1.68
23	Perforación para la cerradura de pomo	8	8	8	8	8	8	7	8	8	8	7.90	90%	7.11	10%	0.71	7.82
24	Colocación de anclas en la perforación para la sujeción de la ceradura	6	6	6	5	5	6	6	6	6	6	5.80	90%	5.22	10%	0.52	5.74
25	Colocación de cerradura	18	18	18	18	20	20	20	20	18	20	19.00	90%	17.1	10%	1.71	18.81
26	Colocación de visagras omega	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2.20	90%	1.98	10%	0.20	2.18
27	Obtención de medidas de los vidrios	8	7	7	8	8	8	8	8	8	8	7.80	90%	7.02	10%	0.70	7.72
28	Corte de vidrios	10	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9.11	90%	8.2	10%	0.82	9.02
29	Verificación de rayaduras en vidrios	4	2	3	4	4	4	4	4	4	4	3.70	90%	3.33	10%	0.33	3.66
30	Colocación de vidrios en la puerta	8	7	8	7	7	7	8	8	8	8	7.60	90%	6.84	10%	0.68	7.52
31	Colocación de vinil de empaque en los vidrios	15	15	15	15	15	15	15	15	14	15	14.90	90%	13.41	10%	1.34	14.75
32	Limpieza de puerta	6	5	6	6	6	6	6	6	6	6	5.90	90%	5.31	10%	0.53	5.84
33	Almacenaje en bodega	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	2.80	90%	2.52	10%	0.25	2.77
TIEMPO DE CICLO O ESTANDAR																	171.08
TIEMPO DE CICLO 2 HORAS 52 MINUTOS																	

4.4 Aplicación de las hojas de trabajo estándar (S.O.S).

A continuación se describe cada una de los componentes con los que cuenta la hoja de trabajo estandarizado.

1. Nombre del elemento
2. Número de la J.E.S
3. Numero de Secuencia
4. Símbolo
5. Tiempo de operación y tiempo de espera
6. Tiempo de ciclo
7. Tiempo de ciclo ponderado
8. Tiempo de trabajo ponderado

4.4.1 Ventanas de la implementación de la hoja de trabajo estándar (S.O.S)

Las mejoras que se incorpora al realizar la hoja de trabajo estándar se detallan en lo siguiente:

- Asegura la repetición de los procesos de los colaboradores
- Mejor control
- Sirve como una base de mejora
- Las instrucciones son más seguras y efectivas
- Mejora la productibilidad
- Inducción en corto tiempo para los colaboradores

4.4.2 Para que sirven las hojas de trabajo estandar (S.O.S).

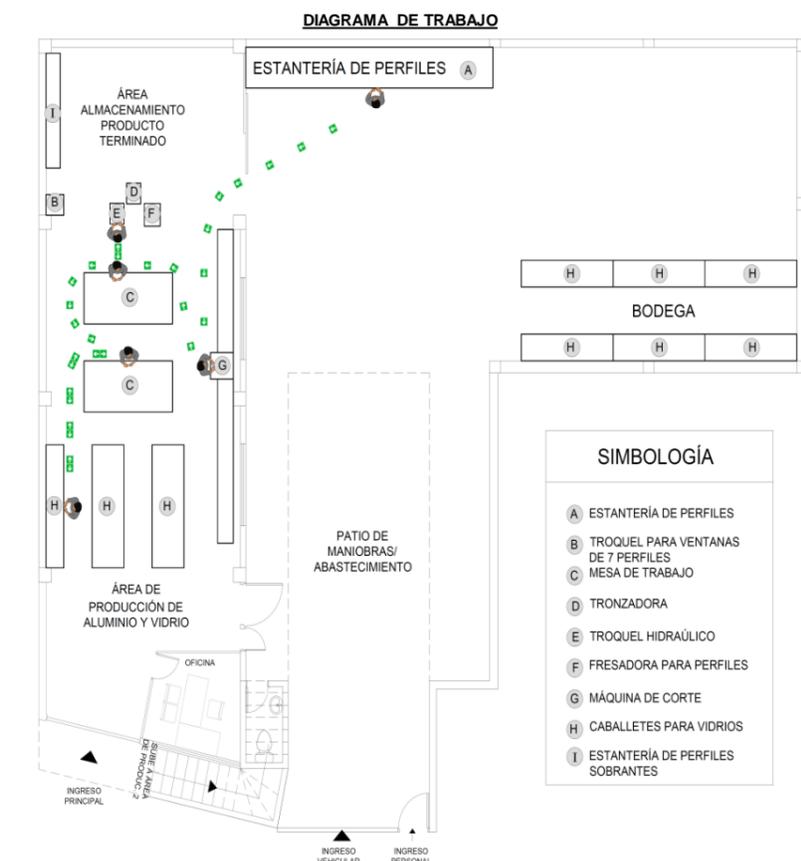
Las S.O.S sirve para que el colaborador este enterado de la secuencia del proceso y loque se dede realizar dentro de las operaciones de la fabricaion.

- Las hojas se deben elaborador con la ayuda de los Jefes y colaboradores, etc
- Las S.O.S se debe cumplir siempre y cuando este revisada y aprobada por el Lider

Tabla 15: Hoja de trabajo estandarizado de la ventana 7 perfiles.

HOJA DE TRABAJO ESTANDARIZADO							
MODELO: Ventana 7 perfiles					NOMBRE DE LA OPERACIÓN:		
UBICACIÓN:					FABRICACIÓN DE VENTANA 7 PERFILES		
					Fecha: 20/7/2016		
					Realizada por: Diego Loya		
SIMBOLO	SEQ #	N° de Operación	Operación	Ubicación	Posición Altura	Para uso de Jefe de Taller	
						Tiempo de operación	Tiempo de Cambio
						seg.	seg.
○	1	1	Ingresar riel inferior(base), riel superior (Cabezal)	Estantería de perfiles	Normal	180	40
○	2	1	Ingresar jamba de marco	Estantería de perfiles	Normal	240	50
○	3	1	Ingresar entre cierre fijo, entre cierre movil	Estantería de perfiles	Normal	180	30
○	4	1	Ingresar vertical de la hoja (parante)	Estantería de perfiles	Normal	240	30
○	5	1	Ingresar peinazo	Estantería de perfiles	Normal	180	40
○	6	1	Agrupar riel inferior(base), riel superior (cabezal) con cinta masking	Estantería de perfiles	Normal	180	50
○	7	1	Agrupar entre cierre fijo, entre cierre movil con cinta masking	Máquina de Corte	Normal	180	50
○◇	8	3	Revisar perfiles que no tengas rayaduras, golpes	Máquina de Corte	Normal	240	50
○+	9	2	Cortar la riel inferior (base), riel superior (cabezal) (VER HO-1 J.E.S)	Máquina de Corte	Normal	60	20
○+	10	2	Cortar Jamba de marco (VER HO-1 J.E.S)	Máquina de Corte	Normal	60	20
○	11	2	Realizar corte de Jamba a 7°	Máquina de Corte	Normal	60	20
○	12	2	Cortar entre cierre fijo, entre cierre movil, vertical de la hoja (parante)	Máquina de Corte	Normal	60	20
○	13	2	Cortar peinazo	Máquina de Corte	Normal	60	20
○◇	14	3	Verificar medidas	Máquina de Corte	Normal	60	30
○+	15	4	Troquelar Riel inferior(base), riel superior (cabezal) (VER HO-2 J.E.S)	Troquelar	Normal	180	50
○+	16	4	Troquelar: entre cierre fijo, entre cierre movil, vertical de la hoja (VER HO-2 J.E.S)	Troquelar	Normal	180	50
○	17	5	Realizar perforaciones en riel inferior(base), riel superior (cabezal)	Mesa de Trabajo	Normal	60	20
○	18	5	Realizar perforaciones en Jamba	Mesa de Trabajo	Normal	60	20
○	19	6	Limar filos de todos los perfiles	Mesa de Trabajo	Normal	300	15
○◇	20	6	Limpiar los perfiles	Mesa de Trabajo	Normal	300	40
○	21	7	Ensamblar marco Riel inferior(base), Riel superior (Cabezal), Jamba (VER HO-3 J.E.S)	Mesa de Trabajo	Normal	360	40
○◇	22	3	Revisar medidas	Mesa de Trabajo	Normal	60	40
○▽	23	7	Ensamblar hoja entre cierre fijo, vertical de la hoja (parante), peinazo (VER HO-4 J.E.S)	Mesa de Trabajo	Normal	360	30
○◇	24	3	Revisar medidas	Mesa de Trabajo	Normal	120	30
○▽	25	7	Ensamblar hoja Entre cierre Movil, Vertical de la hoja (Parante), Peinazo	Mesa de Trabajo	Normal	360	40
○◇	26	3	Revisar medidas	Mesa de Trabajo	Normal	60	50
○	27	3	Sacar medidas para el corte de vidrios	Mesa de Trabajo	Normal	180	50
○	28	2	Cortar vidrios	Mesa de Trabajo	Normal	480	50
○	29	7	Ensamble de perfiles con el vidrio hoja fija (VER HO-5 J.E.S)	Mesa de Trabajo	Normal	480	20
○	30	7	Ensamble de perfiles con el vidrio hoja móvil	Mesa de Trabajo	Normal	480	20
○	31	6	Limpiar vidrios	Mesa de Trabajo	Normal	300	20
○	32	8	Almacenar en bodega	Mesa de Trabajo	Normal	120	30
TOTAL						6420	1085

Simbolo: Secuencia Mandatoria ○ Chequeo de Calidad ◇ Seguridad del operador □ Proceso Crítico C Opción ■



- SIMBOLOGÍA**
- A ESTANTERÍA DE PERFILES
 - B TROQUEL PARA VENTANAS DE 7 PERFILES
 - C MESA DE TRABAJO
 - D TRONZADORA
 - E TROQUEL HIDRÁULICO
 - F FRESADORA PARA PERFILES
 - G MÁQUINA DE CORTE
 - H CABALLETES PARA VIDRIOS
 - I ESTANTERÍA DE PERFILES SOBREPANTES

ALUMINIOS LOYA
PLANTA BAJA

- N° Operación**
- 1 Ingreso de perfiles de ventana 7 perfiles
 - 2 Cortar perfiles de ventana 7 perfiles
 - 3 Verificación de medidas
 - 4 Troquelado
 - 5 Perforaciones de perfiles
 - 6 Limpieza de perfiles
 - 7 Ensamble

FIRMAS DE APROBACIÓN	LÍDER DE ÁREA	JEFE TALLER
Firma		
Fecha		

Tabla 16: Hoja de trabajo estandarizado de una puerta batiente

HOJA DE TRABAJO ESTANDARIZADO								Fecha: 20/7/2016	
MODELO: PUERTA BATIENTE						NOMBRE DE LA OPERACIÓN:		Realizada por: Diego Loya	
UBICACIÓN:						FABRICACIÓN DE PUERTA BATIENTE			
SIMBOLO	SEC#	N° de Operación	Operación	Ubicación	Posición Altura	Para uso de Jefe de Taller		Simbolo:	
						Tiempo de operación	Tiempo de Cambio	Secuencia Mandatoria	Chequeo de Calidad
						seg.	seg.		
○	1	1	Ingresar Perimetral de marco	Mesa de Trabajo	Normal	120	40		
○	2	1	Ingresar Perimetral de la hoja (Tubo 1 1/2)	Mesa de Trabajo	Normal	120	40		
○	3	1	Ingresar Intermedio de Hoja (Chapero)	Mesa de Trabajo	Normal	120	30		
○	4	1	Ingresar Junquillo Fijo, Movil	Mesa de Trabajo	Normal	120	30		
○	5	2	Revisar perfiles de rayaduras, golpes, perdida de color	Mesa de Trabajo	Normal	30	40		
○	6	3	Corte de marco	Mesa de Trabajo	Normal	30	50		
○	7	3	Corte de la hoja	Mesa de Trabajo	Normal	30	50		
○	8	3	Corte de Junquillos Fijo , Movil	Mesa de Trabajo	Normal	30	50		
○	9	3	Corte de Tensores de hoja	Mesa de Trabajo	Normal	30	20		
○	10	2	Verificación de medidas	Mesa de Trabajo	Normal	60	20		
○	11	4	Colocación de Anclas en marco (VER HO-1 J.E.S)	Mesa de Trabajo	Normal	120	20		
○	12	6	Perforar de Perimetral de marco los verticales	Mesa de Trabajo	Normal	60	20		
○	13	4	Colocación de anclas en los tubos de la hoja en los Verticales	Mesa de Trabajo	Normal	240	20		
○	14	4	Realizar perforación para la cerradura en uno de los tubos laterales (VER HO-2 J.E.S)	Mesa de Trabajo	Normal	240	30		
○	15	4	Armar hoja de la puerta	Mesa de Trabajo	Normal	480	50		
○	16	5	Colocar Tensores en la parte superior e inferior	Mesa de Trabajo	Normal	240	50		
○	17	4	Asegurar con remaches 1/8 x 1/2	Mesa de Trabajo	Normal	40	20		
○	18	4	Ensamblar junquillos en la hoja de la puerta primero los laterales	Mesa de Trabajo	Normal	300	20		
○	19	3	Cortar junquillos fijos a 45° en ambas esquinas	Mesa de Trabajo	Normal	240	15		
○	20	4	Asegurar junquillos fijos	Mesa de Trabajo	Normal	480	40		
○	21	3	Cortar junquillos moviles a 44° en ambas esquinas	Mesa de Trabajo	Normal	480	40		
○	22	4	Colocar en la parte superior del junquillo fijo	Mesa de Trabajo	Normal	60	40		
○	23	6	Realizar perforación para la cerradura de pomo	Mesa de Trabajo	Normal	420	40		
○	24	4	Colocar anclas en la perforación para la sugetación de la ceradura	Mesa de Trabajo	Normal	240	40		
○	25	4	Colocar la Cerradura	Mesa de Trabajo	Normal	900	60		
○	26	4	Colocar Visagras omega	Mesa de Trabajo	Normal	480	60		
○	27	2	Sacar medidas de los vidrios	Mesa de Trabajo	Normal	360	240		
○	28	3	Cortar vidrios	Mesa de Trabajo	Normal	480	240		
○	29	2	Verificar rayaduras en los vidrios	Mesa de Trabajo	Normal	180	120		
○	30	4	Colocar vidrios en la puerta	Mesa de Trabajo	Normal	300	120		
○	31	4	Colocar vinil de empaque en los vidrios	Mesa de Trabajo	Normal	600	240		
○	32	7	Limpiar	Mesa de Trabajo	Normal	240	60		
○	33	7	Almacenar en bodega	Mesa de Trabajo	Normal	60	120		
TOTAL						7930.00	2075.00		

DIAGRAMA DE TRABAJO

ALUMINIOS LOYA
PLANTA BAJA

N° Operación

- 1 Ingreso de perfiles
- 2 Control de Calidad
- 3 Corte de perfiles
- 4 Ensamble de Marco, Hoja de la puerta
- 5 Colocación de tensores
- 6 Perforaciones
- 7 Limpieza y bodegaje

FIRMAS DE APROBACIÓN	LÍDER DE ÁREA	JEFE TALLER
Firma		
Fecha		

4.5 Hojas de elemento de trabajo (J.E.S)

Las hojas J.E.S indican gráficos de la elaboración de las tareas, utilizados como guías de los pasos que se debe hacer determinada actividad, se usa como base de ilustración para los colaboradores

1. Nombre del elemento
2. Identificación de proceso
3. Símbolo
4. Paso numero
5. Paso principal (QUE)
6. Punto importante (COMO)
7. Razón (PORQUE)

Se realiza las hojas de elemento de trabajo J.E.S de la S.O.S de la línea de ALUMINIOS LOYA de la línea de fabricación de ventana corrediza 7 perfiles y puerta batiente.

4.5.1 Propósito de las hojas J.E.S

Los propósitos de las hojas J.E.S son las siguientes:

- Facilitar la información detallada para los colaboradores que ingresen a la empresa
- Es una información que ejecuta el departamento de ingeniería industrial y la ejecución del trabajo dentro de la empresa.
- Proporciona una base para las soluciones de los problemas, el mejoramiento continuo

4.5.2 Puntos importantes

Los puntos que se deben tomar encuentran dentro de la hoja de elemento de trabajo.

- Los elementos de las S.O.S. tienen una J.E.S.
- En caso de repetirse los modelos no es necesario repetir las J.E.S

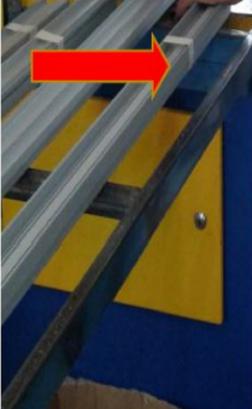
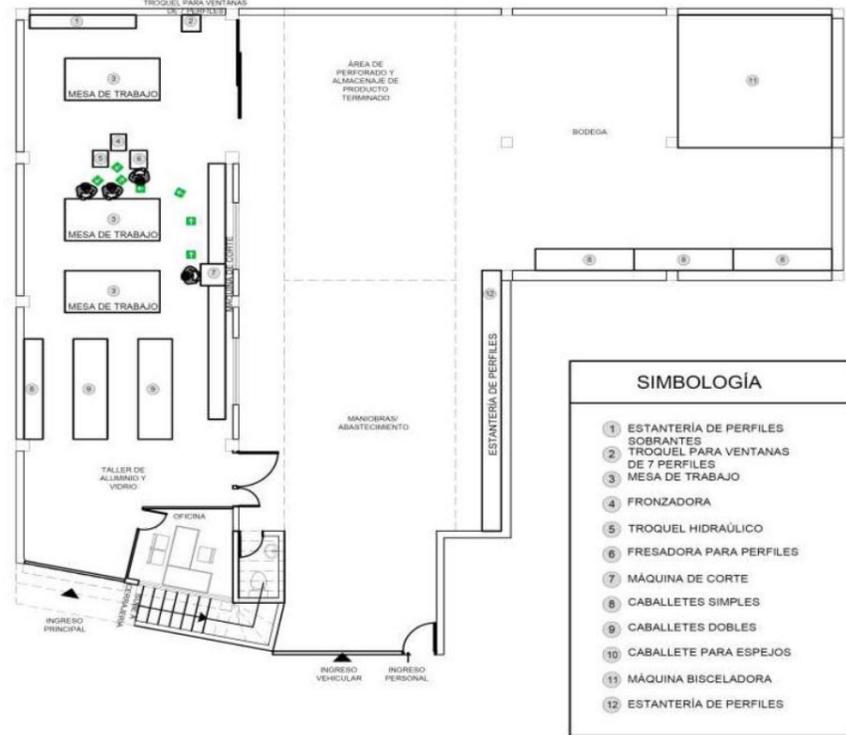
HOJA DE OPERACIONES		MODELO		Nº HOJA OPERACIÓN																												
		VENTANA 7 PERFILES		1																												
NOMBRE DE LA OPERACIÓN: CORTE DE PERFILES		Básico ● Opción ○	Símbolo: Seguridad  Chequeo  Proceso 	REALIZADA POR: DIEGO LOYA																												
 Unir perfiles  Cortar Perfiles		SÍMBOLO	SEC.	PASO PRINCIPAL	PUNTO MPORTANTE	RAZÓN DE INSPECCIÓN																										
		●	1	Introducir el material	Ingresar el material requerido, no más de lo indicado, para evitar rayones	Verificar que los cortes se encuentren a 90°																										
		●	2	Unir la riel superior (cabezal), la riel inferior (base) y el entre cierre fijo y móvil	Se debe unir estos perfiles ya que se cortan a la misma medida asi evitamos cortar vacias veces																											
		●	3	Cortar perfiles	Verificar que la sierra no tenga ninguna perdida de dientes de corte para que no exista filos cortantes																											
 Verificar medidas		●	4	Verificar medidas	Después de realizar el corte, revisar la medida de los perfiles																											
 Enumerar Perfiles		●	5	Enumerar los perfiles	Escribir claramente el número de ventana y numero de trabajo																											
																																
		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">SIMBOLOGÍA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>ESTANTERÍA DE PERFILES SOBRANTES</td></tr> <tr><td>2</td><td>TROQUEL PARA VENTANAS DE 7 PERFILES</td></tr> <tr><td>3</td><td>MESA DE TRABAJO</td></tr> <tr><td>4</td><td>FRONZADORA</td></tr> <tr><td>5</td><td>TROQUEL HIDRÁULICO</td></tr> <tr><td>6</td><td>FRESADORA PARA PERFILES</td></tr> <tr><td>7</td><td>MÁQUINA DE CORTE</td></tr> <tr><td>8</td><td>CABALLETES SIMPLES</td></tr> <tr><td>9</td><td>CABALLETES DOBLES</td></tr> <tr><td>10</td><td>CABALLETE PARA ESPEJOS</td></tr> <tr><td>11</td><td>MÁQUINA BISCELADORA</td></tr> <tr><td>12</td><td>ESTANTERÍA DE PERFILES</td></tr> </tbody> </table>					SIMBOLOGÍA		1	ESTANTERÍA DE PERFILES SOBRANTES	2	TROQUEL PARA VENTANAS DE 7 PERFILES	3	MESA DE TRABAJO	4	FRONZADORA	5	TROQUEL HIDRÁULICO	6	FRESADORA PARA PERFILES	7	MÁQUINA DE CORTE	8	CABALLETES SIMPLES	9	CABALLETES DOBLES	10	CABALLETE PARA ESPEJOS	11	MÁQUINA BISCELADORA	12	ESTANTERÍA DE PERFILES
SIMBOLOGÍA																																
1	ESTANTERÍA DE PERFILES SOBRANTES																															
2	TROQUEL PARA VENTANAS DE 7 PERFILES																															
3	MESA DE TRABAJO																															
4	FRONZADORA																															
5	TROQUEL HIDRÁULICO																															
6	FRESADORA PARA PERFILES																															
7	MÁQUINA DE CORTE																															
8	CABALLETES SIMPLES																															
9	CABALLETES DOBLES																															
10	CABALLETE PARA ESPEJOS																															
11	MÁQUINA BISCELADORA																															
12	ESTANTERÍA DE PERFILES																															
Firmas de aprobación		ALUMINIOS LOYA PLANTA BAJA N+0.20 ESCALA 1:100																														
	Líder de Area	Jefe Taller																														
Firma																																
Fecha																																

Figura 38: Hoja de operación del corte del perfil para una ventana 7 perfiles

HOJA DE OPERACIONES		MODELO		Nº HOJA OPERACIÓN																														
		Ventana 7 Perfiles		2																														
NOMBRE DE LA OPERACIÓN: TROQUELADO		Básico <input checked="" type="radio"/> Opción <input type="radio"/>	Símbolo: Seguridad Chequeo Proceso	REALIZADA POR: Diego Loya																														
Troquelar Riel Inferior 		<table border="1"> <thead> <tr> <th>SÍMBOLO</th> <th>SEC.</th> <th>PASO PRINCIPAL</th> <th>PUNTO MPORTANTE</th> <th>RAZÓN DE INSPECCIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>1</td> <td>Troquelar riel inferior (base)</td> <td>Troquelar las 2 esquinas del perfil, tomando en cuenta la dirección de desplazamiento de la ventana.</td> <td rowspan="6">Se debe troquelar según las especificaciones de la hoja de trabajo</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>Troquelar riel superior (cabezal)</td> <td>Troquelar las 2 esquinas del perfil, tomando en cuenta la dirección de desplazamiento de la ventana.</td> </tr> <tr> <td></td> <td>3</td> <td>Troquelar entre cierre fijo</td> <td>Troquelar las 2 esquinas del perfil, tomando en cuenta la dirección de desplazamiento de la ventana.</td> </tr> <tr> <td></td> <td>4</td> <td>Troquelar entre cierre móvil</td> <td>Troquelar las 2 esquinas del perfil, tomando en cuenta la dirección de desplazamiento de la ventana.</td> </tr> <tr> <td></td> <td>5</td> <td>Troquelar vertical de la hoja (parante)</td> <td>Troquelar las 2 esquinas del perfil, tomando en cuenta la dirección de desplazamiento de la ventana.</td> </tr> <tr> <td></td> <td>6</td> <td>Troquelar verte aguas</td> <td>Realizar Destajes para que el agua pueda salir</td> </tr> </tbody> </table>	SÍMBOLO	SEC.	PASO PRINCIPAL	PUNTO MPORTANTE	RAZÓN DE INSPECCIÓN		1	Troquelar riel inferior (base)	Troquelar las 2 esquinas del perfil, tomando en cuenta la dirección de desplazamiento de la ventana.	Se debe troquelar según las especificaciones de la hoja de trabajo		2	Troquelar riel superior (cabezal)	Troquelar las 2 esquinas del perfil, tomando en cuenta la dirección de desplazamiento de la ventana.		3	Troquelar entre cierre fijo	Troquelar las 2 esquinas del perfil, tomando en cuenta la dirección de desplazamiento de la ventana.		4	Troquelar entre cierre móvil	Troquelar las 2 esquinas del perfil, tomando en cuenta la dirección de desplazamiento de la ventana.		5	Troquelar vertical de la hoja (parante)	Troquelar las 2 esquinas del perfil, tomando en cuenta la dirección de desplazamiento de la ventana.		6	Troquelar verte aguas	Realizar Destajes para que el agua pueda salir	Troquelar Riel Superior 	
SÍMBOLO	SEC.		PASO PRINCIPAL	PUNTO MPORTANTE	RAZÓN DE INSPECCIÓN																													
	1		Troquelar riel inferior (base)	Troquelar las 2 esquinas del perfil, tomando en cuenta la dirección de desplazamiento de la ventana.	Se debe troquelar según las especificaciones de la hoja de trabajo																													
	2		Troquelar riel superior (cabezal)	Troquelar las 2 esquinas del perfil, tomando en cuenta la dirección de desplazamiento de la ventana.																														
	3		Troquelar entre cierre fijo	Troquelar las 2 esquinas del perfil, tomando en cuenta la dirección de desplazamiento de la ventana.																														
	4		Troquelar entre cierre móvil	Troquelar las 2 esquinas del perfil, tomando en cuenta la dirección de desplazamiento de la ventana.																														
	5	Troquelar vertical de la hoja (parante)	Troquelar las 2 esquinas del perfil, tomando en cuenta la dirección de desplazamiento de la ventana.																															
	6	Troquelar verte aguas	Realizar Destajes para que el agua pueda salir																															
Troquelar Entre cierre movil 		<p style="text-align: center;">ALUMINIOS LOYA PLANTA BAJA N+0.20 ESCALA 1:100</p>																																
Troquelar Vertical de la hoja (Parante) 																																		
Firmas de aprobación																																		
	Líder de Area	Jefe Taller																																
Firma																																		
Fecha																																		

Figura 39: Hoja de operación del troquelado para una ventana 7 perfiles

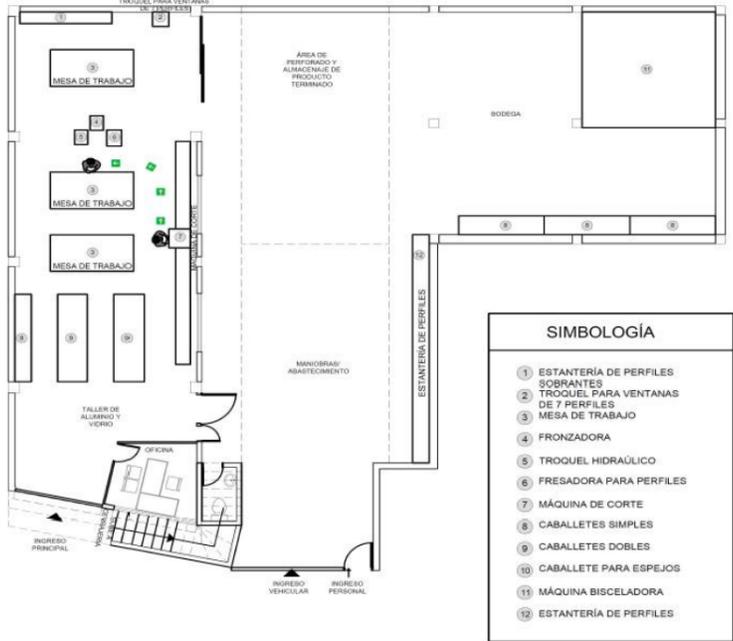
HOJA DE OPERACIONES		MODELO		Nº HOJA OPERACIÓN																													
		VENTANA 7 PERFILES		3																													
NOMBRE DE LA OPERACIÓN: ENSAMBLADO DE MARCO		Básico ● Opción ○	Símbolo: Seguridad Chequeo Proceso	REALIZADA POR: Diego Loya																													
 Ensamble de marco  Verificar que la riel superior tenga dos verte aguas  Verificar que encuentren hechos las perforaciones para la instalación		<table border="1"> <thead> <tr> <th>SÍMBOLO</th> <th>SEC.</th> <th>PASO PRINCIPAL</th> <th>PUNTO MPORTANTE</th> <th>RAZÓN DE INSPECCIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>●</td> <td>1</td> <td>Ensamblar en forma de U, la riel inferior y las jambas</td> <td>Utilizar tornillos de 8 x 1/2, con taladro de batería para un buen ajuste</td> <td rowspan="6">El ensamble debe encajar con todo los troquelados antes realizados</td> </tr> <tr> <td>●</td> <td>2</td> <td>Ensamblar la riel superior cerrando la U y dejando un rectangulo</td> <td>Utilizar tornillos de 8 x 1/2, con taladro de batería para un buen ajuste</td> </tr> <tr> <td>●</td> <td>3</td> <td>Verificar medidas</td> <td>Revisar que los perfiles esten correctamente ensamblados, que concidan las perforaciones y destajes</td> </tr> <tr> <td>●</td> <td>4</td> <td>Verificar que la riel superior tenga dos verte aguas</td> <td>Se debe revisar que el verte aguas este a la medida indicada</td> </tr> <tr> <td>●</td> <td>5</td> <td>Verificar las perforaciones en todos los perfiles del marco, para su posterior instalación</td> <td>Se debe revisar que el diametro y la distancia de las perforaciones sean los correctos</td> </tr> <tr> <td>●</td> <td>6</td> <td>Verificar que el aluminio no tenga rayaduras y golpes</td> <td>Limpiar antes de armar</td> </tr> </tbody> </table>	SÍMBOLO	SEC.	PASO PRINCIPAL	PUNTO MPORTANTE	RAZÓN DE INSPECCIÓN	●	1	Ensamblar en forma de U, la riel inferior y las jambas	Utilizar tornillos de 8 x 1/2, con taladro de batería para un buen ajuste	El ensamble debe encajar con todo los troquelados antes realizados	●	2	Ensamblar la riel superior cerrando la U y dejando un rectangulo	Utilizar tornillos de 8 x 1/2, con taladro de batería para un buen ajuste	●	3	Verificar medidas	Revisar que los perfiles esten correctamente ensamblados, que concidan las perforaciones y destajes	●	4	Verificar que la riel superior tenga dos verte aguas	Se debe revisar que el verte aguas este a la medida indicada	●	5	Verificar las perforaciones en todos los perfiles del marco, para su posterior instalación	Se debe revisar que el diametro y la distancia de las perforaciones sean los correctos	●	6	Verificar que el aluminio no tenga rayaduras y golpes	Limpiar antes de armar	 <p style="text-align: center;">ALUMINIOS LOYA PLANTA BAJA N+0.20 EBGALA 1:100</p>
SÍMBOLO	SEC.	PASO PRINCIPAL	PUNTO MPORTANTE	RAZÓN DE INSPECCIÓN																													
●	1	Ensamblar en forma de U, la riel inferior y las jambas	Utilizar tornillos de 8 x 1/2, con taladro de batería para un buen ajuste	El ensamble debe encajar con todo los troquelados antes realizados																													
●	2	Ensamblar la riel superior cerrando la U y dejando un rectangulo	Utilizar tornillos de 8 x 1/2, con taladro de batería para un buen ajuste																														
●	3	Verificar medidas	Revisar que los perfiles esten correctamente ensamblados, que concidan las perforaciones y destajes																														
●	4	Verificar que la riel superior tenga dos verte aguas	Se debe revisar que el verte aguas este a la medida indicada																														
●	5	Verificar las perforaciones en todos los perfiles del marco, para su posterior instalación	Se debe revisar que el diametro y la distancia de las perforaciones sean los correctos																														
●	6	Verificar que el aluminio no tenga rayaduras y golpes	Limpiar antes de armar																														
Firmas de aprobación <table border="1"> <tr> <td></td> <td>Líder de Area</td> <td>Jefe Taller</td> </tr> <tr> <td>Firma</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fecha</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			Líder de Area	Jefe Taller	Firma			Fecha																									
	Líder de Area	Jefe Taller																															
Firma																																	
Fecha																																	

Figura 40: Hoja de operación ensamblado del marco para una ventana 7 perfiles

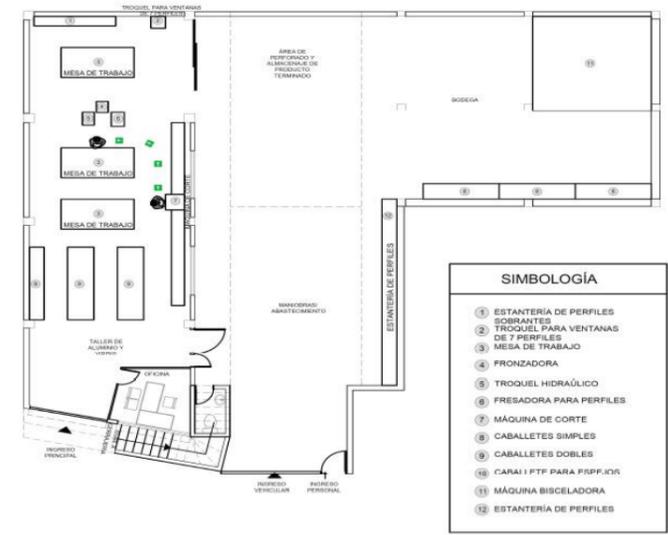
HOJA DE OPERACIONES		MODELO		Nº HOJA OPERACIÓN									
		Ventana 7 Perfiles		4									
NOMBRE DE LA OPERACIÓN: ENSAMBLADO DE HOJA DE VENTANA FIJA Y MOVIL		Básico Opción <input type="radio"/>	Símbolo: Seguridad <input type="checkbox"/> Chequeo <input type="checkbox"/> Proceso <input type="checkbox"/>	REALIZADA POR: DIEGO LOYA									
 Ensamble de entre cierre fijo y peinazo   Ensamble adicionando el vertical de la hoja   Ensamble adicionando el peinazo 		SÍMBOLO SEC. ●	PASO PRINCIPAL	PUNTO MPORTANTE	RAZÓN DE INSPECCIÓN								
 Introducir en el peinazo los rodamientos   Introducir a los lados las guías plásticas 		● ● ● ● ● ● ● ●	1 Ensamble del entre cierre fijo y el peinazo en forma de L 2 Adicionar el vertical de la hoja (parante) formando una U 3 Adicionar el peinazo formando un rectangulo 4 Introducir en el peinazo los rodamientos 5 Unir el entre cierre movil y el peinazo en forma de L 6 Unir el vertical de la hoja (parante) en forma de U 7 Introducir a los lados las guías plásticas Unir peinazo formando un rectangulo	Utilizar tornillos de 8 x 1/2, con taladro de batería para un buen ajuste Utilizar tornillos de 8 x 1/2, con taladro de batería para un buen ajuste Utilizar tornillos de 8 x 1/2, con taladro de batería para un buen ajuste Utilizar tornillos de 8 x 1/2, con taladro de batería para un buen ajuste Utilizar tornillos de 8 x 1/2, con taladro de batería para un buen ajuste Utilizar tornillos de 8 x 1/2, con taladro de batería para un buen ajuste Utilizar guías plásticas que se encuentren en buen estado Utilizar tornillos de 8 x 1/2, con taladro de batería para un buen ajuste	Utilizar los tornillos indicados para obtener una buena fijación								
Firmas de aprobación <table border="1"> <tr> <td></td> <td>Líder de Area</td> <td>Jefe Taller</td> </tr> <tr> <td>Firma</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fecha</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			Líder de Area	Jefe Taller	Firma			Fecha			 <p style="text-align: center;">ALUMINIOS LOYA PLANTA BAJA N+0.20</p>		
	Líder de Area	Jefe Taller											
Firma													
Fecha													

Figura 41: Hoja de operación de ensamblaje la hoja de la ventana 7 perfiles

HOJA DE OPERACIONES		MODELO		Nº HOJA OPERACIÓN		
		Ventana 7 perfiles		5		
NOMBRE DE LA OPERACIÓN: ENSAMBLE DE LA HOJA DE LA VENTANA CON EL VIDRIO		Básico <input checked="" type="radio"/> Símbolo: Opción <input type="radio"/> Seguridad Chequeo Proceso C	REALIZADA POR: DIEGO LOYA			
<div style="display: flex; align-items: center;"> Colocar vinil </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> Ensamblar el marco de la ventana con el vidrio </div>		SÍMBOLO	SEC.	PASO PRINCIPAL	PUNTO MPORTANTE	RAZÓN DE INSPECCIÓN
		●	1	Colocar el vidrio en la mesa de Trabajo	Verificar que no haya nada en la mesa de trabajo que pueda rayar el vidrio	Se debe verificar que los perfiles estén debidamente ensamblados y que el vinil no se encuentre fuera del perfil
		●	2	Lijar los cuatro lados del vidrio	Utilizar lija 150 de agua, guantes de goma y gafas de seguridad	
		●	3	Colocar el vinil alrededor del vidrio formando una L	Revisar que el vinil no este en mal estado	
		●	4	Destornillar la hoja de la ventana en forma que se quede en forma de L	Se debe destornillar en forma que se quede en como una L	
		●	5	Ensamblar en marco de la hoja con el vidrio con la ayuda de una martillo de goma	Se debe golpear primero en la esquina de modo que el perfil ingrese uniformemente	
		●	6	Girar el vidrio y colocar el vinil del otro lado	Revisar que el vinil no se haya salir del vidrio	
		●	7	Ensamblar la otra parte del marco de la hoja con el vidrio	Se debe golpear primero en la esquina de modo que el perfil ingrese uniformemente y concida con la otra parte	
		●	8	Limpiar el vidrio	Revisar que en este proceso no se haya rayado el vidrio	
Firmas de aprobación		<p style="text-align: center; font-size: small;">ALUMINIOS LOYA PLANTA BAJA N+0.20 ESCALA 1:100</p>				
	Líder de Area					Jefe Taller
Firma						
Fecha						

Figura 42: Hoja de operación de ensamble de marco de la hoja de la ventana con el vidrio

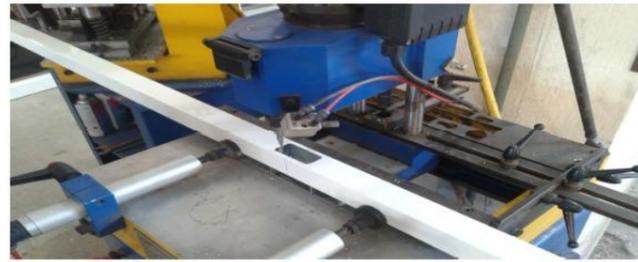
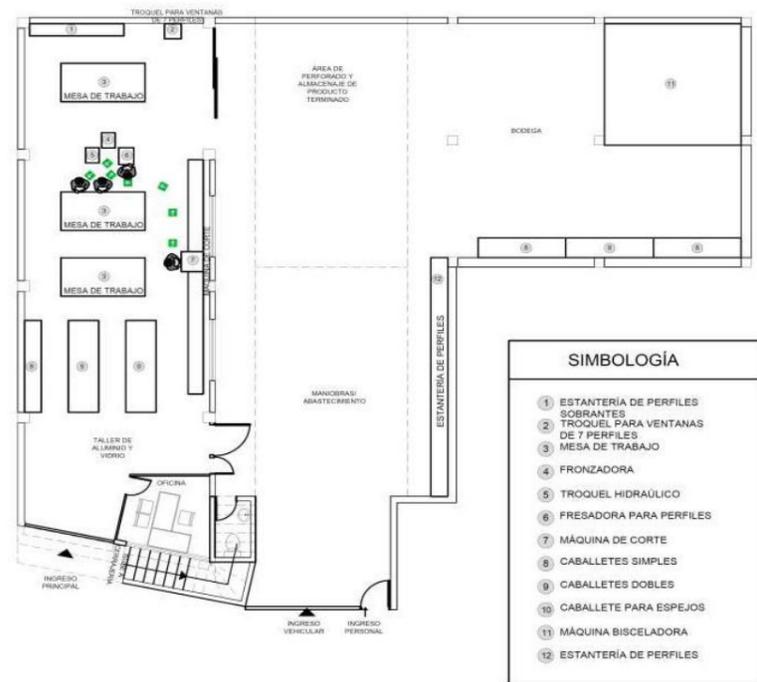
HOJA DE OPERACIONES		Modelo		Nº HOJA OPERACIÓN		
		PUERTA BATIENTE		1		
NOMBRE DE LA OPERACIÓN: FRESADO PARA LA COLOCACIÓN DE LA CERRADURA		Básico ● Opción ○	Símbolo: Seguridad ☒ Chequeo Proceso ◊ C	REALIZADA POR: DIEGO LOYA		
 		SÍMBOLO ● ● ● ☒ ● ☒	SEC. 1 2 3 4	PASO PRINCIPAL Colocar tubo matriz Señalar el tubo a la mitad Colocar el tubo en la fresadora Fresar el tubo	PUNTO MPORTANTE Sujetar los topes de acuerdo a la matriz Se debe marcar el tubo donde va a ir la cerradura de pomo tomando en cuenta el requerimiento del cliente Revisar que la presión de aire se encuentre en lo requerido por la máquina Revisar que la fresa se encuentre en buen estado	RAZÓN DE INSPECCIÓN Fresar la perforación para la cerradura antes de colocar las anclas para evitar rayones
 		 ALUMINIOS LOYA PLANTA BAJA N+0.20 ESCALA 1:100				
Firmas de aprobación						
	Líder de Area	Jefe Taller				
Firma						
Fecha						

Figura 43: Hoja de operación del fresado del tubo de la puerta batiente.

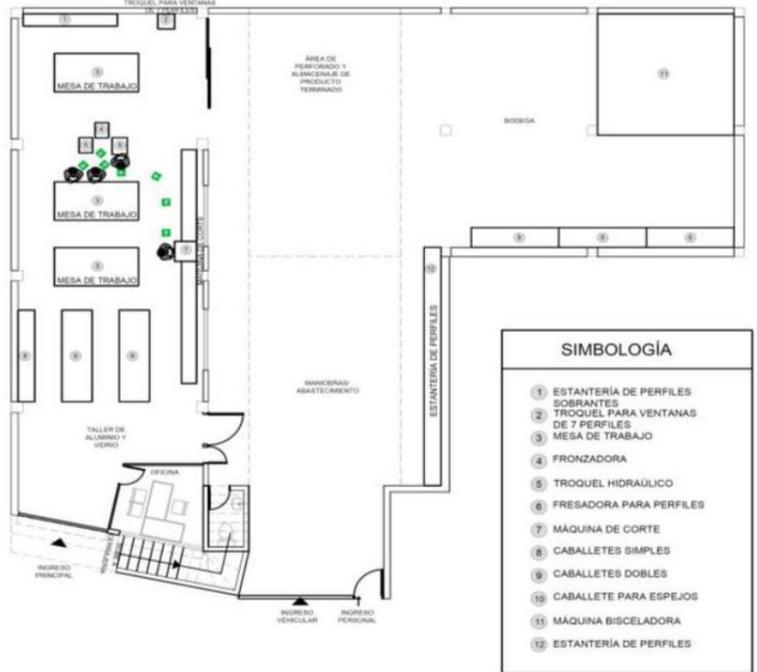
HOJA DE OPERACIONES		MODELO		Nº HOJA OPERACIÓN	
		PUERTA BATIENTE		2	
NOMBRE DE LA OPERACIÓN: COLOCACIÓN DE ANCLAS		Básico <input checked="" type="radio"/> Opción <input type="radio"/>	Símbolo: Seguridad <input type="checkbox"/> Chequeo <input type="checkbox"/> Proceso <input type="checkbox"/>	REALIZADA POR: DIEGO LOYA	
		SÍMBOLO <input checked="" type="radio"/>	SEC. 1 PASO PRINCIPAL Ensamblar las anclas en los tubos de la hoja de la puerta	PUNTO MPORTANTE Sujetar las anclas en los tubos de la puerta con tornillos de 8 x 1/2	RAZÓN DE INSPECCIÓN Revisar que no haya golpes en los perfiles
		SÍMBOLO <input checked="" type="radio"/> <input checked="" type="checkbox"/>	SEC. 2 PASO PRINCIPAL Ensamblar el marco de la puerta	PUNTO MPORTANTE Sujetar las anclas en los tubos de la puerta con tornillos de 8 x 1/2	
		SÍMBOLO <input checked="" type="radio"/> <input checked="" type="checkbox"/>	SEC. 3 PASO PRINCIPAL Perforar el tubo de la hoja para los tensores	PUNTO MPORTANTE Utilizar una broca de 8 mm para para la perforación	
Colocación de anclas en marco Perforación		 <p>ALUMINIOS LOYA PLANTA BAJA N+0.20 ESCALA 1:100</p>			
Firmas de aprobación					
	Líder de Area	Jefe Taller			
Firma					
Fecha					

Figura 44: Hoja de operación de la colocación de anclas para la puerta batiente.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

ALUMINOS LOYA cuenta con varios productos, para el presente trabajo se seleccionó los productos más vendidos (*Ver Tabla No2*) como son: ventanas de 7 perfiles y puerta batiente, la empresa no cuenta con formatos o registros de fabricación, por lo que fue de gran importancia realizar un levantamiento de la información de los procesos de fabricación como: métodos, tiempos, recorrido de los colaboradores, ubicación de la materia prima y máquinas herramientas.

Mediante el diagrama de flujo y de recorrido se pudo analizar el proceso de fabricación de las ventanas 7 perfiles y puertas batientes, el recorrido de los colaboradores, encontrando una mala ubicación de la materia prima y maquinaria; esto produce que el material tenga que desplazarse de un lado a otro, esto podría producir un accidente, no se garantiza que el material no tenga rayones y existe confusión con otros trabajos.

El cambio de ubicación de las estanterías y maquinaria, y la señalización de los lugares de trabajo, fue necesario para evitar desplazamientos innecesarios y largos recorridos de los operarios.

Se realizó una propuesta de estandarización de los procesos mediante el uso de hojas S.O.S y J.E.S y diagrama de flujo, en las que quedó establecidos tiempos y actividades estandarizadas de trabajo, lo que facilita el control de producción, que actualmente no existe.

Por lo cual se concluye que los cambios propuestos son factibles, ya que por un lado no se requiere ningún tipo de inversión económica, y por otro se logra estandarizar tiempos y actividades de producción.

5.2 Recomendaciones

Los formatos realizados deben ser compartidos con los colaboradores, proporcionando una inducción del uso de los documentos, procedimientos e instructivos, se recomienda actualizar periódicamente con sugerencias de los mismos colaboradores para mejorar los procesos productivos.

Los procesos de producción no requieren de equipos sofisticados, pero se debe estar dispuesto a planes de cambios o actualizaciones para innovar el proceso de fabricación además del buen uso de las BPM (buenas prácticas de Manufactura)

Se recomienda hacer un estudio e incorporar un Plan de Salud Ocupacional para los colaboradores, ya que los trabajadores están ligeramente expuesto a trabajos de riesgo físico y ergonómico.

Se recomienda estandarizar los procesos productivos de todas las operaciones en la empresa, siguiendo el modelo establecido en este trabajo.

GLOSARIO

Anclas.- Son piezas prefabricadas en forma de “L” que permiten sujetar un material con otro.

Fresadora.- Es una máquina compuesta por un cabezal, dotado de un movimiento de rotación, con una fresa (herramienta cortante), y de una mesa, también dotada de un mecanismo de movimiento, donde se fija la pieza.

Ranurado.- Canal hecho a lo largo de una pieza, normalmente para ensamblarla con otras piezas.

Tronzadora.- Es una máquina de corte que lleva un disco circular que permite cortar desde madera hasta hierro, para cada material se utiliza diferente tipo de corte.

Troquelado.- Operación mecánica que se utiliza para realizar agujeros en chapas de metal, láminas de plástico, papel o cartón. Para realizar esta tarea, se utilizan desde simples mecanismos de accionamiento manual hasta sofisticadas prensas mecánicas de gran potencia.

REFERENCIAS

Banco central del Ecuador Revista lideres/EIComercio.com. Recuperado de:

<http://colegiodeeconomistas.org.ec/>

Banco central del Ecuador (2015) Revista lideres/EIComercio.com. Recuperado de <http://www.ratingspcr.com>

Castro, V. (2011). *Elaboración de hojas de trabajo estandarizado (S.O.S) y hojas de trabajos (J.E.S)*. Recuperado el 3 de julio de 2015 de. Recuperado de <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/1618>

Euskalit. (2005). *Definición de proceso*. Recuperado el 3 de julio de 2015 de

<http://www.euskalilt.net/pdf/folleto5.pdf>.

García, R (2005). *Estudio del trabajo* (2. ° ed.). Madrid: McGraw Hill interamericana editores. S.A.

Google Maps (2016). Recuperado de:

<https://www.google.com.ec/maps/@-0.338132,-8.4815603,3a,75y,348.04h,89.29t/data=!3m6!1e1!3m4!1sHNUcs7r8Pvq9Gfucnaj2xA!2e0!7i13312!8i6656>

Norma Iso 9001-2008. (s.f.). *Sistema de gestión de calidad*. México D.F: Estados Unidos Mexicanos.

Sistema de Gestión de calidad. (2005). *Implementación sistema de gestión de calidad*. Recuperado de:

<http://www.implementacionsig.com/index.php/generalidades-sig/55-ciclo-de-deming>

The Productivity PressDevelopment Team. (2012). *Standard Work for the Shopfloor*. Estados Unidos: CRC PRESS

Toyota. (2015). *Sistema de producción Toyota*. Recuperado de:

<http://www.toyota.com.ar/>.