

**REESTRUCTURACIÓN TÉCNICO ADMINISTRATIVA EN LA EMPRESA  
ARCOLUM LTDA. UBICADA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ**

**YOHANI FONSECA GRANADOS**

**FUNDACIÓN UNIVERSIDAD DE AMÉRICA  
FACULTAD DE INGENIERÍAS  
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
BOGOTÁ D.C  
2017**

**REESTRUCTURACIÓN TÉCNICO ADMINISTRATIVA EN LA EMPRESA  
ARCOLUM LTDA. UBICADA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ**

**YOHANI FONSECA GRANADOS**

**Proyecto Integral de Grado para optar al título de:  
INGENIERO INDUSTRIAL**

**Orientador:  
ALDO ULISSE DOLMEN PUPPATO  
Ingeniero Industrial**

**FUNDACIÓN UNIVERSIDAD DE AMÉRICA  
FACULTAD DE INGENIERÍAS  
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
BOGOTÁ D.C  
2017**

Nota de aceptación:

---

---

---

---

---

---

ING. ALDO DOLMEN P.

---

ECONOMISTA. RENÉ APONTE E.

---

ADM. VICTOR RODRÍGUEZ R.

**Bogotá D.C, Marzo 2017**

## **DIRECTIVAS DE LA UNIVERSIDAD DE AMÉRICA**

Presidente de la Universidad y Rector del Claustro

**Dr. Jaime Posada Díaz**

Vicerrector de Desarrollo y Recursos Humanos

**Dr. Luis Jaime Posada García-Peña**

Vicerrectoría Académica y de posgrado

**Ing. Ana Josefa Herrera Vargas**

Secretaria General

**Dr. Luis Jaime Posada García-Peña**

Decano General de la Facultad de Ingenierías

**Dr. Julio César Fuentes Arizmendi**

Director del Programa de Ingeniería Industrial

**Ing. Jorge Gutiérrez Cancino**

Las directivas de la Universidad de América, los jurados calificadores y el cuerpo docente no son responsables por los criterios e ideas expuestas en el presente documento, ya que estos corresponden únicamente al autor.

## **DEDICATORIA**

Dedico de manera especial este Trabajo a mis padres Oromairo y Carmenza quienes siempre me han apoyado moral y económicamente durante mi formación como profesional, dándome palabras de aliento y motivándome siempre a salir adelante y nunca a desfallecer.

De igual forma a mis hermanos Erika y Jeysson quienes estuvieron presentes y a los que quiero que algún día cumplan sus metas y sueños siempre de la mano de Dios y de la familia.

## **AGRADECIMIENTOS**

En primera instancia agradezco a Dios por darme la oportunidad de completar las metas.

Al Ing. Aldo Dolmen por su dedicación y disposición en cada uno de los pasos que se dieron para completar con la realización de mi Trabajo de Grado.

Agradezco al personal de la empresa de ARCOLUM LTDA., y en especial a Maribel Lombana por su amabilidad y colaboración en el transcurso del desarrollo del trabajo.

A mis compañeros de formación académica y en especial a Camila de la Torre, por siempre ser mi compañera y apoyo infinitas gracias.

## CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	20
1. DIAGNÓSTICO	21
1.1 ANÁLISIS PESTAL	21
1.1.1 Bogotá D.C.	21
1.1.1.1 Factores políticos.	21
1.1.1.2 Factores económicos.	25
1.1.1.3 Factores socioculturales.	31
1.1.1.4 Factores tecnológicos.	32
1.1.1.5 Factores ambientales.	33
1.1.1.6 Factores legales.	35
1.1.2 Caracterización del sector metalmecánico.	37
1.2 AUTODIAGNÓSTICO EMPRESARIAL	42
1.2.1 Planeación Estratégica.	42
1.2.2 Gestión Comercial.	43
1.2.3 Gestión de Operaciones.	44
1.2.4 Gestión Administrativa.	45
1.2.5 Gestión Humana.	46
1.2.6 Gestión Financiera.	47
1.2.7 Gestión Internacional.	48
1.2.8 Gestión de la Calidad.	49
1.2.9 Gestión Logística.	50
1.2.10 Resultados de Autodiagnóstico.	51
1.3 MATRIZ DOFA	53
1.3.1 Debilidades	53
1.3.2 Oportunidades.	53
1.3.3 Fortalezas.	53
1.3.4 Amenazas..	53
1.4 ANÁLISIS POAM	55
2. ESTUDIO TÉCNICO	58
2.1 DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	59
2.1.1 Ventana de corredera de ref. 744.	59
2.1.2 Ventana proyectante de ref. 3831.	61
2.1.3 Pie de amigo.	63
2.1.4 Análisis de los procesos.	64
2.2 ESTUDIO DE MÉTODOS	65
2.2.1 Diagrama de operación.	65
2.2.2 Diagrama de proceso.	66



2.3 ESTUDIO DE TIEMPOS	89
2.3.1 Tiempo normal.	90
2.3.2 Suplementos.	90
2.3.3 Tiempo estándar.	91
2.4 CAPACIDADES	99
2.4.1 Capacidad instalada.	101
2.4.2 Capacidad disponible.	102
2.4.3 Capacidad necesaria.	105
2.4.4 Número de operarios.	107
2.5 MAQUINARIA Y EQUIPO	109
2.6 DISTRIBUCIÓN DE PLANTA	112
2.6.1 Principios de distribución.	113
2.6.1.1 Principio de la integración de conjunto.	113
2.6.1.2 Principio de la mínima distancia recorrida.	113
2.6.1.3 Principio de circulación o recorrido.	113
2.6.1.4 Principio del espacio cúbico..	113
2.6.1.5 Principio de satisfacción de seguridad.	113
2.6.2 Diagrama de recorridos.	114
2.7 METODOLOGÍA DE LAS 5´Ss	114
2.7.1 Seiri.	115
2.7.2 Seiton.	116
2.7.3 Seiso.	116
2.7.4 Seiketsu.	117
2.7.5 Shitsuke.	117
2.7.6 Resultados de la metodología de 5´Ss.	118
2.8 SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO	122
2.8.1 Matriz de riesgos laborales GTC 45.	122
2.8.2 Señalización.	126
2.9 ESTUDIO AMBIENTAL	141
2.9.1 Aspectos ambientales.	141
2.9.2 Impactos ambientales.	141
2.9.3 Manejo de residuos.	141
2.9.4 Políticas de medio ambiente.	142
2.10 COSTOS DE REESTRUCTURACIÓN	143
3. ESTUDIO ADMINISTRATIVO	144
3.1 PLANEACIÓN ESTRATÉGICA	144
3.1.1 Misión.	144
3.1.2 Visión.	145
3.1.3 Políticas.	145
3.1.3.1 Políticas de seguridad.	145

3.1.3.2 Políticas medio ambientales.	146
3.1.3.3 Políticas de calidad.	146
3.1.4 Objetivos.	146
3.1.5 Valores corporativos.	150
3.2 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL	150
3.2.1 Organigrama.	150
3.3 CULTURA ORGANIZACIONAL	151
3.4 SELECCIÓN DE PERSONAL	152
3.5 MANUAL DE FUNCIONES	154
3.6 ESTUDIO DE SALARIOS	165
3.7 NÓMINA	171
3.8 ANÁLISIS FINANCIERO	175
3.8.1 Tasa Interna de Oportunidad (TIO).	176
3.8.2 Tasa interna de retorno (TIR).	177
3.8.3 Valor presente neto (VPN).	178
3.8.4 Relación Beneficio-Costo.	179
4. CONCLUSIONES	187
5. RECOMENDACIONES	188
BIBLIOGRAFÍA	189
ANEXOS	191

## LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Exportaciones e importaciones de Colombia y Estados Unidos.	23
Tabla 2. Resumen histórico del PIB de Bogotá	25
Tabla 3. Actividades de crecimiento del PIB en Bogotá	26
Tabla 4. IPC histórico de Colombia	27
Tabla 5. IPC histórico de Bogotá	28
Tabla 6. Bienes y servicios del IPC de Bogotá	29
Tabla 7. Empresas registradas en la Cámara de Comercio	30
Tabla 8. Datos históricos de la población de Bogotá	31
Tabla 9. Porcentaje del beneficio tributario de la Ley 1429	36
Tabla 10. Variación anual del PIB del sector metalúrgico y de Colombia	38
Tabla 11. Planeación Estratégica	43
Tabla 12. Gestión comercial	44
Tabla 13. Gestión de Operaciones	45
Tabla 14. Gestión Administrativa	46
Tabla 15. Gestión Humana	47
Tabla 16. Gestión Financiera	48
Tabla 17. Gestión Internacional	49
Tabla 18. Gestión de Calidad	50
Tabla 19. Gestión Logística	51
Tabla 20. Tabla de resultados	52
Tabla 21. Factores Económicos	56
Tabla 22. Factores Políticos	56
Tabla 23. Factores Sociales	56
Tabla 24. Factores Tecnológicos	57
Tabla 25. Unidades vendidas en el año 2015	58
Tabla 26. Porcentaje de suplementos empleados.	90
Tabla 27. Toma de tiempo para ALN 392 cabezal	92
Tabla 28. Toma de tiempo para ALN 387 sillar	93
Tabla 29. Toma de tiempo para ALN 393 jambas	93
Tabla 30. Toma de tiempo para el ensamble del marco	94
Tabla 31. Toma de tiempo para ALN 388 traslapes	95
Tabla 32. Toma de tiempo para ALN 391 enganches	96
Tabla 33. Toma de tiempo para ALN 389 zócalos superiores	96
Tabla 34. Toma de tiempo para ALN 390 zócalos inferiores	97
Tabla 35. Toma de tiempo para el ensamble de las naves	97
Tabla 36. Toma de tiempo para el vidrio de las naves	98
Tabla 37. Toma de tiempo para el ensamble final de las naves	98
Tabla 38. Ensamble final del marco y naves	99
Tabla 39. Proyecciones del PIB del 2016 hasta el 2021	100
Tabla 40. Proyección de la demanda de los productos	101
Tabla 41. Jornada laboral	103

Tabla 42. Días laborables al año	103
Tabla 43. Condiciones en la sección de ventanas en aluminio	104
Tabla 44. Condiciones en la sección de herrajes en acero	105
Tabla 45. Minutos empleados por producto	106
Tabla 46. Seiri	116
Tabla 47. Seiton	116
Tabla 48. Seiso	117
Tabla 49. Seiketsu	117
Tabla 50. Shitsuke	118
Tabla 51. Resultado de la metodología de 5´Ss	118
Tabla 52. Seiri propuesto	119
Tabla 53. Seiton propuesto	120
Tabla 54. Seiso propuesto	120
Tabla 55. Seiketsu propuesto	121
Tabla 56. Shitsuke propuesto	121
Tabla 57. Resultado de la metodología de 5´Ss propuesto	121
Tabla 58. Costos de reestructuración	143
Tabla 59. Puntuación final por puesto de trabajo	169
Tabla 60. Comparación de salarios	171
Tabla 61. Pago por conceptos de nómina	173
Tabla 62. Pagos por conceptos de prestaciones sociales	174
Tabla 63. Pagos por conceptos de salud, pensión riesgos y aportes	175
Tabla 64. Flujo de caja sin reestructuración	176
Tabla 65. Promedio anual del DTF	177
Tabla 66. Indicador TIO	177
Tabla 67. Desarrollo de la relación benéfico costo	179
Tabla 68. Valor presente de ingresos y egresos	179
Tabla 69. Relación Benéfico costo	180
Tabla 70. Unidades proyectadas	180
Tabla 71. Tiempo de fabricación y ahorro en tiempo por referencia	180
Tabla 72. Tiempo ahorrado al año por referencia	180
Tabla 73. Unidades Extras por año	181
Tabla 74. Proyección del IPC de Colombia	181
Tabla 75. Ventas adicionales para cada año	182
Tabla 76. Flujo de caja	183
Tabla 77. Flujo de caja total	185

## LISTA DE GRÁFICAS

	pág.
Gráfica 1. Exportaciones e Importaciones	23
Gráfica 2. Resumen histórico del PIB de Bogotá	25
Gráfica 3. Resumen de crecimiento del PIB en Bogotá	26
Gráfica 4. Resumen histórico del IPC en Colombia	27
Gráfica 5. Resumen histórico del I.P.C en Bogotá	28
Gráfica 6. Índice de precios al consumidor para Bogotá en 2015	29
Gráfica 7. Empresas registradas en la Cámara de Comercio	30
Gráfica 8. Datos históricos de la población de Bogotá	31
Gráfica 9. Porcentaje del beneficio tributario de la Ley 1429	36
Gráfica 10. Variación anual del PIB del sector metalúrgico y de Colombia	39
Gráfica 11. Autodiagnóstico	52
Gráfica 12. Productos con mayor demanda	58
Gráfica 13. Proyección del PIB en Colombia	100
Gráfica 14. Proyección de la demanda de los productos	101
Gráfica 15. Metodología de 5'Ss	118
Gráfica 16. Metodología de 5'Ss propuesto	122
Gráfica 17. Línea de tendencia salarial	170
Gráfica 18. Comparación de salarios	171
Gráfica 19. Flujo de caja neto	186

## LISTA DE CUADROS

	pág.
Cuadro 1. Movimientos financieros del "4x1.000"	35
Cuadro 2. Clasificación según código CIU	37
Cuadro 3. Maquinaria y materiales del sector metalmecánico	41
Cuadro 4. Matriz DOFA	54
Cuadro 5. Estrategias de la matriz DOFA	55
Cuadro 6. Lista de materiales para la ventana de corredera ref. 744	59
Cuadro 7. Lista de materiales para ventana proyectante ref. 3831	62
Cuadro 8. Lista de materiales para Pie de amigo	64
Cuadro 9. Símbolos del diagrama de procesos	66
Cuadro 10. Comparación del diagrama para la referencia 744	81
Cuadro 11. Comparación del diagrama del Pie de Amigo	87
Cuadro 12. Numero de ciclos de General Electric	89
Cuadro 13. Equipos y máquinas de la sección de aluminio	109
Cuadro 14. Equipos y máquinas de la sección de herrajes en acero inoxidable	110
Cuadro 15. Matriz de riesgos laborales GTC 45	123
Cuadro 16. Elementos de protección personal	125
Cuadro 17. Colores de seguridad	126
Cuadro 18. Señalización para la empresa ARCOLUM LTDA.	127
Cuadro 19. Dimensiones estructurales	128
Cuadro 20. Dimensiones funcionales	129
Cuadro 21. Puntuación del grupo A	135
Cuadro 22. Puntuación del grupo B	135
Cuadro 23. Tipo de actividad	136
Cuadro 24. Carga o fuerza ejercida	136
Cuadro 25. Puntuación final método RULA	136
Cuadro 26. Descripción de canecas de reciclaje	142
Cuadro 27. Indicador de gestión de productividad	147
Cuadro 28. Indicador de gestión de ventas	148
Cuadro 29. Indicador de gestión de ausentismo laboral	149
Cuadro 30. Pasos para definir una cultura organizacional	151
Cuadro 31. Puestos a evaluar	165
Cuadro 32. Asignación de puntos para los factores	166
Cuadro 33. Factor general (Habilidad)	167
Cuadro 34. Factor general (Responsabilidad)	167
Cuadro 35. Factor general (Esfuerzos)	167
Cuadro 36. Factor general (Condiciones de trabajo)	168
Cuadro 37. Calificación para los factores de habilidades y responsabilidades	168
Cuadro 38. Calificación para los factores de esfuerzos y condiciones de	169
Cuadro 39. Obligaciones y prestaciones sociales	172
Cuadro 40. Precio de cada referencia	181
Cuadro 41. Indicadores financieros finales de la reestructuración	186

## LISTA DE DIAGRAMAS

	pág.
Diagrama 1. Proceso de reutilización o reciclaje en el sector metalmecánico	42
Diagrama 2. Diagrama del proceso actual para marco de ventana de ref. 744	67
Diagrama 3. Diagrama del proceso actual de naves de la ventana de ref.744	68
Diagrama 4. Diagrama del proceso actual de ensamble de ventana de ref.	70
Diagrama 5. Diagrama del proceso actual para la tapa del Pie de amigo	71
Diagrama 6. Diagrama del proceso actual para el bulón del Pie de amigo	72
Diagrama 7. Diagrama del proceso actual para la varilla del Pie de amigo	73
Diagrama 8. Diagrama del proceso actual para el disco del Pie de amigo	74
Diagrama 9. Diagrama del proceso para ensamble final del Pie de amigo	75
Diagrama 10. Diagrama del proceso prop. para marco de ventana de ref. 744	77
Diagrama 11. Diagrama del procesos prop. de naves de la ventana 744	78
Diagrama 12. Diagrama del proceso prop.de ensamble de la ventana	80
Diagrama 13. Diagrama del proceso prop. para la tapa del pie de amigo	82
Diagrama 14. Diagrama del proceso prop. para el bulón del pie de amigo	83
Diagrama 15. Diagrama del proceso prop. para la varilla del pie de amigo	84
Diagrama 16. Diagrama del proceso prop. para el disco del pie de amigo	85
Diagrama 17. Diagrama del proceso prop. para el ensamble del pie de amigo	86
Diagrama 18. Puesto de trabajo de cortar (acolilladora)	137
Diagrama 19. Puesto de trabajo (Troquelado)	137
Diagrama 20. Puestos de trabajo (retestado y copiado)	138
Diagrama 21. Puesto de trabajo (ensamble)	138
Diagrama 22. Puesto de trabajo (cortado)	139
Diagrama 23. Puesto de trabajo (torneado)	139
Diagrama 24. Puesto de trabajo (fresado)	140
Diagrama 25. Puesto de trabajo (ensamble)	140
Diagrama 26. Organigrama propuesto para la empresa ARCOLUM LTDA	151
Diagrama 27. Diagrama de flujo para el proceso de selección de personal	153

## LISTA DE IMÁGENES

	pág.
Imagen 1. División territorial de Bogotá	22
Imagen 2. Ventana de ref. 744	59
Imagen 3. Ventana de ref.3831	61
Imagen 4. Pie de amigo	64
Imagen 5. Puestos de trabajo para fabricar ventanas en aluminio	65
Imagen 6. Puestos de trabajo para fabricación de herrajes en acero inoxidable	65
Imagen 7. 5´Ss	115
Imagen 8. Medidas estructurales	128
Imagen 9. Medidas funcionales	129
Imagen 10. Puntuación de los brazos	130
Imagen 11. Puntuación del brazo	131
Imagen 12. Puntuación del antebrazo	131
Imagen 13. Puntuación del antebrazo	131
Imagen 14. Puntuación de la muñeca	132
Imagen 15. Puntuación de la muñeca	132
Imagen 16. Puntuación de la muñeca	132
Imagen 17. Puntuación del cuello	133
Imagen 18. Puntuación del cuello	133
Imagen 19. Puntuación de tronco	133
Imagen 20. Puntuación de tronco	134
Imagen 21. Puntuación de piernas	134



## LISTA DE ECUACIONES

	pág.
Ecuación 1. Tiempo normal	90
Ecuación 2. Tiempo estándar	91
Ecuación 3. Proyección de la demanda en unidades	100
Ecuación 4. Capacidad instalada	101
Ecuación 5. Ecuación de capacidad disponible	103
Ecuación 6. Capacidad necesaria	105
Ecuación 7. Ecuación de número de operarios	107
Ecuación 8. Formula de variación	149
Ecuación 9. Progresión aritmética	166
Ecuación 10. Ecuación exponencial	170
Ecuación 11. Ecuación de ajuste	170
Ecuación 12. Tasa interna de retorno	178
Ecuación 13. Valor presente neto (VPN)	178
Ecuación 14. Relación Beneficio/Costo	179
Ecuación 15. Valor presente de ingresos y egresos	179
Ecuación 16. Tiempo ahorrado	180
Ecuación 17. Unidades Extras	181
Ecuación 18. Ventas adicionales	182

## LISTA DE ANEXOS

	pág.
ANEXO A Explicación de la gestión administrativa	191
ANEXO B Fichas técnicas	194
ANEXO C Diagrama de oper. de las ven. de ref.744, 3831 y del pie de amigo	198
ANEXO D Diagramas de procesos actuales para la ven de ref. 3831	202
ANEXO E Diagramas de procesos propuestos para la ven de ref- 3831	207
ANEXO F Toma de tiempos para la ventana de referencia 3831	213
ANEXO G Toma de tiempos para el herraje en acero inoxidable pie de amigo	220
ANEXO H Distribución de planta actual	226
ANEXO I Distribución de planta propuesta	230
ANEXO J Diagrama de recorridos actuales	233
ANEXO K Diagrama de recorridos propuesta	237
ANEXO L Cotizaciones de las dotaciones, señalizaciones y capacitaciones	241
ANEXO M Nómina para los próximos años	248

## RESUMEN

En el presente trabajo, se llevó a cabo una reestructuración técnico administrativa en la empresa ARCOLUM LTDA, empresa que se dedica a la fabricación y comercialización de productos arquitectónicos en acero inoxidable, aluminio y vidrio, el propósito de este trabajo es el identificar el estado actual y así poder plantear propuestas encaminadas a las mejoras productivas y administrativas.

Primero se realizó un diagnóstico de la empresa, donde se pudo identificar factores importantes a nivel externo e interno, esto fue posible mediante un análisis PESTAL que determinó las oportunidades y las amenazas en el medio y para poder establecer las debilidades y fortalezas se empleó la herramienta del autodiagnóstico empresarial. Se propusieron una serie de estrategias mediante un matriz DOFA.

Después se realizó un estudio técnico, donde fueron necesarias la utilización de herramientas de Ingeniería para documentar los procesos de fabricación de las ventanas de ref. 744, 3831 y al herraje en acero inoxidable Pie de amigo, se plantearon mejoras a los procesos productivos y la seguridad del personal.

Por último se desarrolló un estudio administrativo, donde se plantearon mejoras a la planeación estratégica que actualmente rige a la empresa, se diseñó una estructura organizacional que responde al nivel jerárquico que se presenta y se realizó un estudio de salarios.

El trabajo fue realizado en el segundo semestre del año 2016, fue importante el desarrollarlo pues la empresa presenta falencias en las secciones de producción, y en área administrativa por lo que este trabajo le brinda propuestas de mejora a la gerencia el cual sirve de guía para que la toma de decisiones sea de forma asertiva, también ofrece los lineamientos para la reducción de posibles incidentes a los que están expuestos los trabajadores.

Para concluir se evaluó la viabilidad del proyecto por medio de herramientas financieras el cual arrojó resultados favorables para desarrollar el proyecto, la TIR fue de 62% mayor que la TIO que fue de 22,86%, el Valor Presente Neto dio como resultado \$274.094.216 y la relación beneficio costo 1,13.

## INTRODUCCIÓN

El constante desarrollo tecnológico a través de los años ha forzado a los mercados a elevar el nivel de tecnificación, innovación y calidad, incurriendo a mayores esfuerzos para mantener en equilibrio sus finanzas. En el caso particular del sector metalmeccánico los avances tecnológicos y el aumento en la demanda en el sector han generado la oportunidad para que las empresas entren en un nivel competitivo de clase mundial, es por ello que Arcolum Ltda. a pesar de su buena calidad en los procesos manufactureros, vio la necesidad de desarrollar el estudio con el propósito de identificar cuáles son las debilidades más representativas y poderlas mejorar con el fin garantizar la permanencia en el mercado ya que el aumento de los competidores nacionales e internacionales representan una amenaza fuerte.

El sector metalmeccánico es un sector con grandes posibilidades para generar desarrollo, es decir, bienestar y empleo, pues ha llegado a convertirse en una de las principales actividades económicas del mundo. Esto se debe a que las empresas del sector que se han ido adaptando a los cambios en busca de crecimiento y posicionamiento en el mercado, pero la realidad de Arcolum Ltda es otra debido a que esta no cuenta con antecedentes donde se busquen mejoras en los procesos productivos, por esta razón las directivas dieron la oportunidad se desarrollar este trabajo el cual brinda las herramientas necesarias para alcanzar los objetivos propuestos.

La metodología empleada para llevar acabo el desarrollo del trabajo fue descriptiva para analizar y evaluar todos los aspectos que inciden en la industria metalmeccánica y en la empresa, y la metodología explicativa donde se establecieron las causas de los eventos y sucesos en el desarrollo del trabajo.

El objetivo general del presente proyecto es realizar una reestructuración técnico administrativa en la empresa ARCOLUM LTDA, ubicada en la ciudad de Bogotá, para alcanzar este objetivo fue necesario el desarrollo de 3 objetivos específicos los cuales consisten en identificar el entorno y estado actual de la empresa a través de un diagnóstico, realizar un estudio técnico y un estudio administrativo donde se determinó la viabilidad del proyecto.

Por último, el compromiso del autor es recopilar información de las fuentes primarias y secundarias y realizar la respectiva clasificación según su importancia. Una vez cumplidos los objetivos establecidos la decisión de la implementación del proyecto será tomada únicamente por los directivos de la empresa quienes son los que consideraran si es pertinente ponerlo en marcha.

## 1. DIAGNÓSTICO

El diagnóstico está conformado por un análisis del entorno exterior en el cual se recopilará información para realizar un análisis PESTAL, donde se indicarán cuáles son los factores más relevantes a nivel político, económico, social, tecnológico, ambiental y legal, que a su vez servirá para identificar amenazas y oportunidades en el medio. Después se realizará un análisis del entorno interior mediante un Autodiagnóstico de la Cámara de Comercio de Bogotá, en este se identificarán cuáles son las debilidades y fortalezas con las que cuenta la empresa.

Ya habiendo finalizado los análisis respectivos al entorno exterior e interior, se diseñará una matriz DOFA donde se plantearán estrategias de crecimiento y supervivencia a partir de las oportunidades, debilidades, fortalezas y amenazas encontradas, esta información se respalda mediante un análisis POAM.

### 1.1 ANÁLISIS PESTAL

El análisis externo de la empresa será realizado en base al análisis PESTAL, el cual estará dirigido a nivel gubernamental en la ciudad de Bogotá y se realizará una caracterización del sector metalmecánico.

**1.1.1 Bogotá D.C.** La alcaldía mayor de Bogotá explicó por medio del secretario de Desarrollo Económico que “La capital se constituye en el motor de la economía nacional, representando un 26% de la producción interna.”<sup>1</sup> La economía Bogotana ha logrado mantener una diferencia de 0,2 puntos porcentuales con respecto al crecimiento del país que ha sido del 2,5% en el primer trimestre del año 2016.

También el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo explicó que dentro de los integrantes de la región central RAPE en el año 2015, la capital es la que más ha sobresalido en términos de exportaciones no mineras con un saldo de US\$2,694 millones.

**1.1.1.1 Factores políticos.** “Bogotá está contemplada dentro de la Constitución Política Colombiana como el único distrito capital que junto con los 32 departamentos, conforman un total de 33 unidades administrativas diferentes e independientes entre sí. Bogotá está conformada por un área urbana y un área rural”<sup>2</sup>

El alcalde es elegido democráticamente por las habitantes que tengan suscrita la cédula de ciudadanía en la capital, esta persona elegida gobernará por un periodo

---

<sup>1</sup> La F.m. Economía De Bogotá Creció 2.7% En El Primer Trimestre Del Año. [Electronic(1)]. junio 20 de 2016. [Consultado el agosto 152016]. Disponible <http://www.lafm.com.co/bogot%C3%A1-y-cundinamarca/noticias/econom%C3%ADa-de-bogot%C3%A1-creci%C3%B3-27-#ixzz4FIAYZyU>

<sup>2</sup> FERNADO MARIN. **Creación Del Distrito.** [Print(0)]. Bogotá. [Consultado el agosto 152016]. Disponible: [http://www.municipiosyprovincias.org/index.php?ocupation=com\\_k2&view=item&id=17:alcaldía-mayor-de-bogotá](http://www.municipiosyprovincias.org/index.php?ocupation=com_k2&view=item&id=17:alcaldía-mayor-de-bogotá)

de 4 años, donde representará de forma legal y judicial al distrito capital, además será el encargado de elegir y supervisar a cada uno de los alcaldes locales que gobernarán en las 20 localidades de la ciudad. El 25 de octubre del año 2015 fue elegido por voto popular el Doctor Enrique Peñalosa como Alcalde de la ciudad de Bogotá, que empezó a regir en el año 2016 e irá hasta el año 2019.

La ciudad de Bogotá está conformada por 20 localidades de las cuales 19 son áreas urbanas y una es área rural, estas están constituidas por alrededor de 1958 barrios, en la Imagen 1., se muestra la división territorial de la capital.

Imagen 1. División territorial de Bogotá



Fuente: Conocimiento mi ciudad Bogotá. <http://vivemiciudadbogota.blogspot.com.co>. Consultado el 20 de junio 2016

Los que proponen los tratados de libre comercio al firmarse con diferentes naciones, es que se le permita a Colombia y a Bogotá tener una mejor competitividad y que se ofrezca nuevas oportunidades de negocio para aquellos empresarios que no han tenido la oportunidad de incursionar en mercados extranjeros y lo quieran hacer.

En el año 2012 Colombia firmó el TLC con los Estados Unidos, donde según un análisis de Procolombia la ciudad de Bogotá y el departamento de Antioquia son los mayores exportadores en productos como flores, materiales de construcción y aluminio.

Las consecuencias de este TLC, no son las más favorables ya que Colombia presenta una diferencia en la balanza comercial con Estados Unidos tal como se puede ver en la Tabla 1 y Gráfica 1. Las exportaciones de Colombia hacia Estados

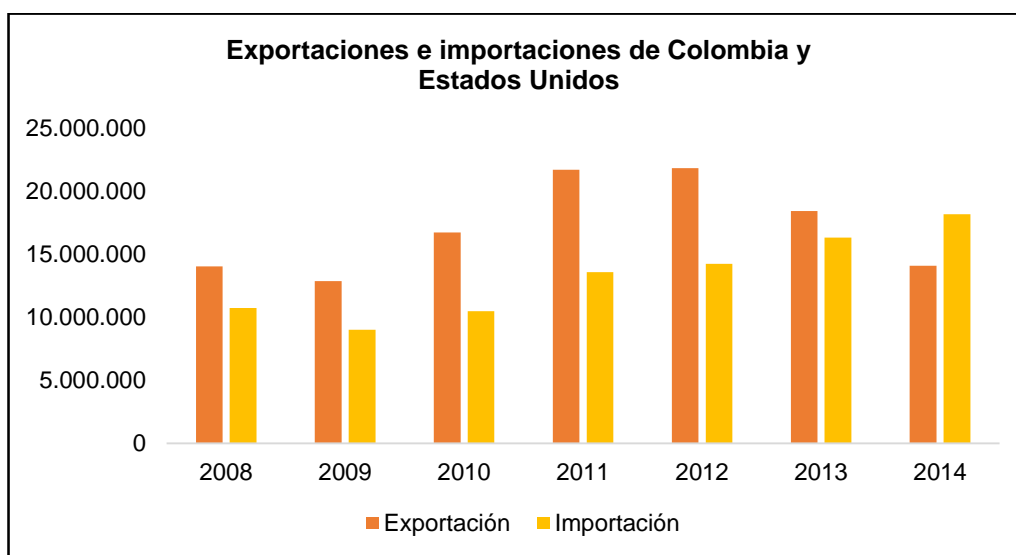
Unidos en el 2014 fueron muy parecidas a las del 2008, año en que no se contaba con el acuerdo comercial.

Tabla 1. Exportaciones e importaciones de Colombia y Estados Unidos.

Año	Exportación	Imputación	Balanza comercial
2008	14.052.729	10.740.459	3.312.270
2009	12.878.924	9.021.987	3.856.937
2010	16.748.471	10.477.341	6.271.130
2011	21.706.215	13.583.581	8.122.634
2012	21.833.284	14.242.057	7.591.227
2013	18.428.880	16.336.673	2.092.207
2014	14.105.761	18.192.629	-4.086.868

Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística. Comercio exterior- balanza comercial Consultado el 20 de junio 2016

Gráfica 1. Exportaciones e Importaciones



Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística. Comercio exterior- balanza comercial Consultado el 20 de junio 2016

Según cifras del DANE, la diferencia en la balanza comercial para el año 2015 se siguió presentando, pues al finalizar este año esta fue de US\$ 1.094 millones.

El tratado de libre comercio que se firmó con Corea del Sur, ha tenido diferentes beneficios como lo son “la eliminación de aranceles del 96,1% de los productos colombianos, y del 96,7% de los productos surcoreanos en un periodo de 10 años.”<sup>3</sup>

El intercambio comercial de las dos naciones para el año 2013 fue de US\$1.550 millones. Corea del Sur exporta a Colombia vehículos, autopartes, maquinaria y productos tecnológicos mientras que Colombia le vende en su gran mayoría productos como carbón, café y frutas.

Una de las principales problemáticas que afronta el nuevo gobierno de la capital es la inseguridad, para ello el Alcalde propuso la creación de una nueva entidad denominada como la Secretaria de Seguridad de Bogotá, quien será la encargada de diseñar políticas públicas de seguridad y realizar todas las labores que busquen reducir los delitos. Al transcurrir el primer trimestre del año se dio el primer balance desde que la administración de Enrique Peñalosa asumió el cargo, entre esto se destaca la “reducción de hurtos en un 48% y de homicidios en un 15%”<sup>4</sup>

La deficiencia en el transporte en Bogotá, es un problema que el Gobierno quiere erradicar con varias propuestas entre las cuales se destacan el mejoramiento de TransMilenio mediante la creación de nuevas troncales que circulen por las avenidas Boyacá, séptima y la calle 100-avenida 68 hasta la Autopista sur. En el programa de Gobierno del Alcalde se expone que el SITP se mejorará mediante la adquisición de predios que serán utilizados en forma de patio-talleres, que busca reducir la accidentalidad de los vehículos y de esta manera garantizar la seguridad para los usuarios, también busca que los ciudadanos se puedan transportar mediante la utilización de la bicicleta, el proyecto está enfocado que al finalizar el 2019 la utilización de esta pase de un 6% que es actualmente a un 15%.

En los tres primeros meses del 2016 se informó por parte de la policía de tránsito de Bogotá, que fueron multadas 2.607 personas por violar las leyes de tránsito y 362 vehículos fueron inmovilizados por estar parqueados en sitios prohibidos. Es por ello que el Distrito implementó campañas para aumentar la cultura ciudadana, una de estas se denomina Operación Sábado, se llama de esta manera porque son esos días los que mayor accidentalidad e infracciones de tránsito se presentan.

Actualmente la ciudad de Bogotá brinda educación en colegios públicos alrededor de 870 mil estudiantes en preescolar, básica y media, la nueva administración busca garantizar la educación a las futuras generaciones y tener el reconocimiento como la primera ciudad en ser pionera al “implementar una Ruta de atención integral a la

---

<sup>3</sup> International Centre for Trade and Sustainable Development. **Colombia Firma TLC Con Corea Del Sur**. [Print(0)]. 20 de febrero de 2013. [Consultado el agosto 152016]. Disponible en:<http://www.ictsd.org/bridges-news/puentes/news/colombia-firma-tlc-con-corea-del-sur>

<sup>4</sup> canal RCN. **Cifras De Hurto y Homicidios En Bogotá Bajaron En Lo Corrido De 2016, Según El Distrito**. [Print(0)]. [Consultado el agosto 152016]. Disponible en:<http://www.noticiasrcn.com/nacional-bogota/cifras-hurto-y-homicidios-bogota-bajaron-lo-corrido-2016-segun-el-distrito>



primera infancia; ofrecer respuestas en cobertura y permanencia con una mirada desde la realidad local; consolidar y fortalecer la Jornada Única; la calidad educativa y el acceso a la educación superior de calidad”<sup>5</sup>

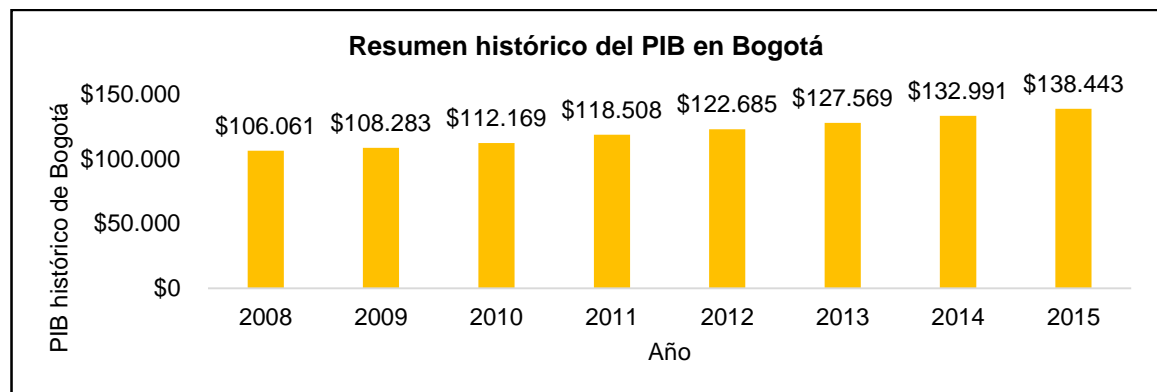
**1.1.1.2 Factores económicos.** Bogotá produce más del 26% del PIB de todo el país, un porcentaje que se mantiene muy distante con respecto a departamentos como Antioquia con 13% o el Valle del Cauca con un 9%. En la Gráfica 2., se evidencia que al finalizar el año 2015 el PIB de la ciudad de Bogotá representó 138.433 millones.

Tabla 2. Resumen histórico del PIB de Bogotá

Año	PIB en millones de pesos	Variación porcentual
2008	\$106.061	3,28%
2009	\$108.283	2,10%
2010	\$112.169	3,59%
2011	\$118.508	5,65%
2012	\$122.685	3,52%
2013	\$127.569	3,98%
2014	\$132.991	4,38%
2015	\$138.443	3,90%

Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística. Cuentas económicas consultado el 21 de junio 2016

Gráfica 2. Resumen histórico del PIB de Bogotá



Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística. Cuentas económicas consultado el 21 de junio

<sup>5</sup> secretaria de educación. **Bogotá Mejor Para Todos: Retos De La Educación En El Gobierno Peñalosa.** [Print(0)]. [Consultado el agosto 162016]. Disponible en: <http://www.educacionbogota.edu.co/es/glosario/bogota-mejor-para-todos-retos-de-la-educacion-en-el-gobierno-penalosa>

La Tabla 2., muestra que al finalizar el año 2015 la economía Bogotana creció un 3,9%. Sin embargo el crecimiento fue menor al que se presentó en el año 2014. Los sectores que más aportaron al PIB 2015, fueron el sector de la construcción con un 15,7% seguido del sector financiero con un 5,2%.

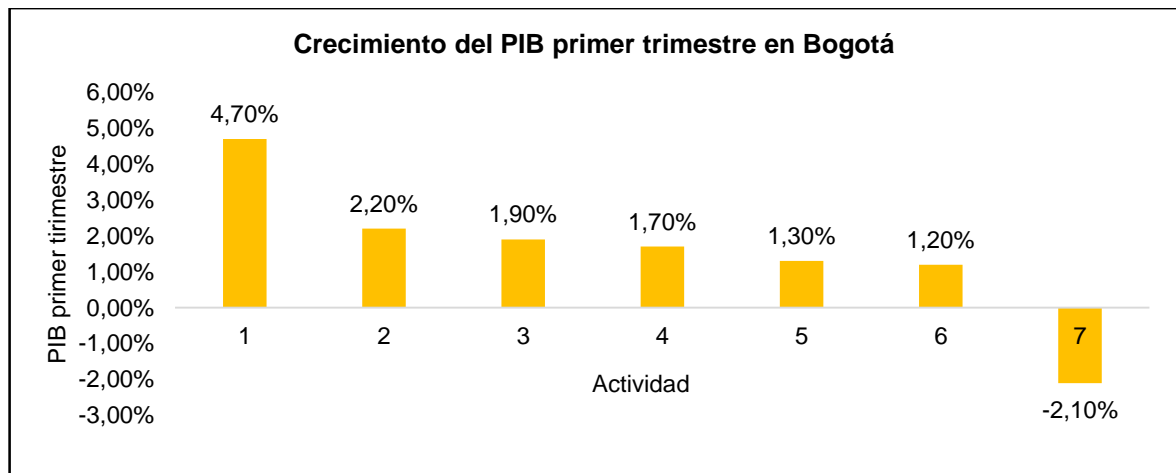
El primer trimestre del año 2016 se presentó un crecimiento de 2,7% del PIB representado de la siguiente manera. Ver Tabla 3.

Tabla 3.Actividades de crecimiento del PIB en Bogotá

	<b>Actividad</b>	<b>Porcentaje</b>
1	Establecimientos financieros	4,70%
2	Comercio, restaurantes y hoteles	2,20%
3	Actividades de servicio sociales, comunales y personales	1,90%
4	Transporte, almacenamiento y comunicaciones	1,70%
5	Industria manufacturera	1,30%
6	Suministro de electricidad, gas y agua	1,20%
7	Construcción	-2,10%

Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística. Boletín del PIB I trimestre año 2016 Consultado el 21 de Junio 2016

Gráfica 3.Resumen de crecimiento del PIB en Bogotá



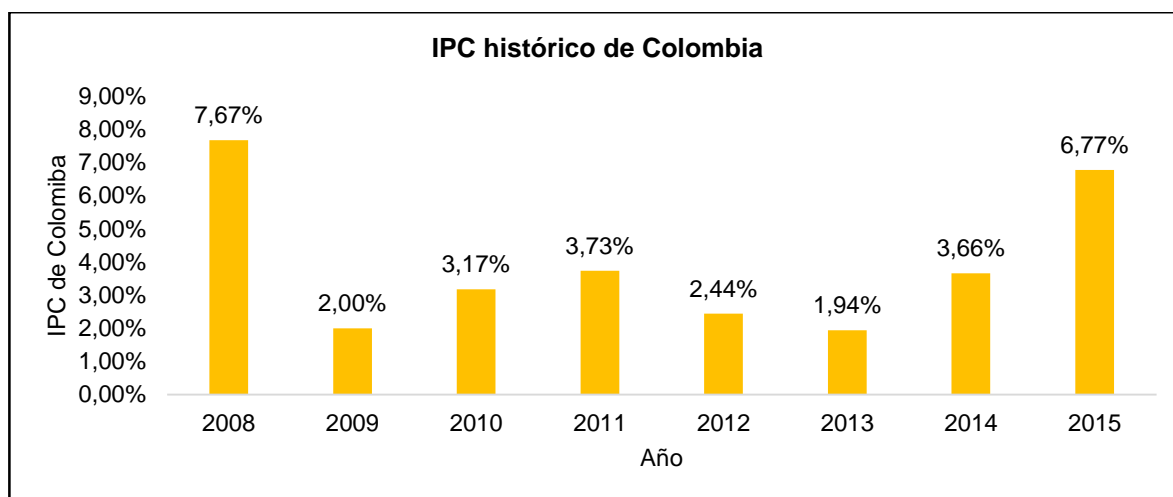
Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística. Boletín del PIB I trimestre año 2016 Consultado el 21 de Junio 2016

Tabla 4. IPC histórico de Colombia

Año	IPC Colombia
2008	7,67%
2009	2,00%
2010	3,17%
2011	3,73%
2012	2,44%
2013	1,94%
2014	3,66%
2015	6,77%

Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística. Índices de precio consumidor Consultado el 21 de junio 2016

Gráfica 4. Resumen histórico del IPC en Colombia



Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística. Índices de precio consumidor Consultado el 21 de junio 2016

La Tabla 4., muestra que al concluir el año 2015 la inflación nacional fue 6,77%, una de las más altas que se ha presentado desde el año 2008 el cual fue 7,67%. El DANE informa que el mayor aumento que se percibió al finalizar el 2015 fue el alza en los alimentos con un índice de 10,85%.

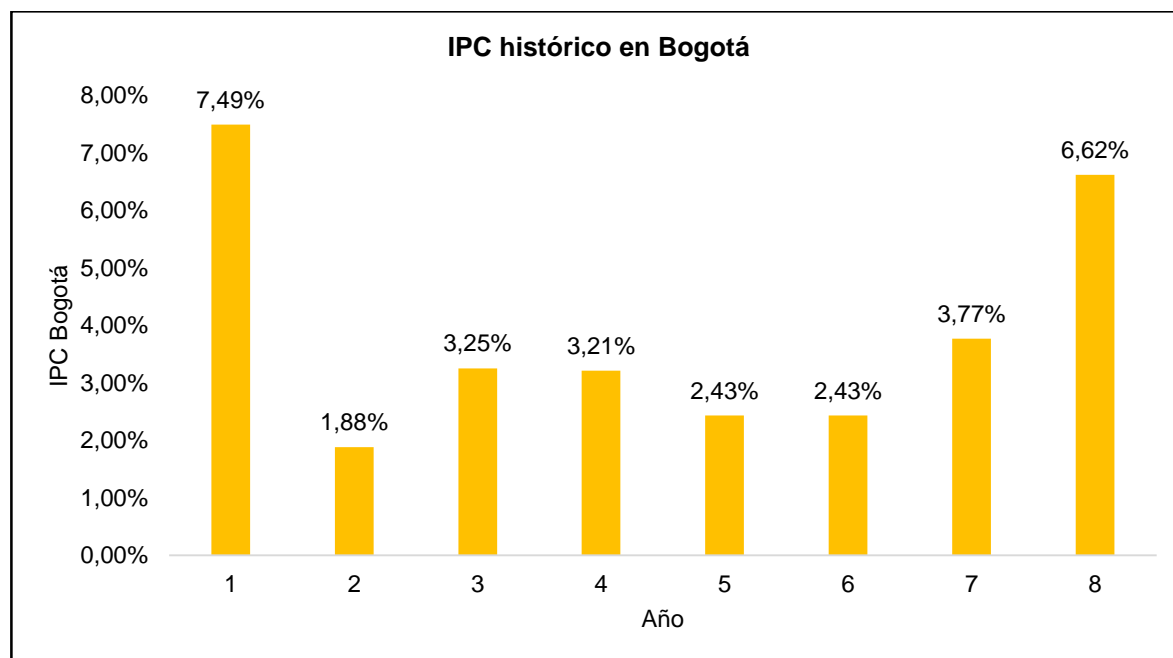
Tabla 5. IPC histórico de Bogotá

Año	IPC Bogotá
2008	7,49%
2009	1,88%
2010	3,25%
2011	3,21%
2012	2,43%
2013	2,43%
2014	3,77%
2015	6,62%

Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística. Índice de precio al consumidor Bogotá. Consultado el 21 de junio 2016

La ciudad de Bogotá reportó al finalizar el año 2015, uno de los índices de inflación más altos con un 6,62%, esta tendencia no se presentaba desde el 2008 como se muestra en la Tabla 5.

Gráfica 5. Resumen histórico del I.P.C en Bogotá



Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística. Índice de precio al consumidor Bogotá. Consultado el 21 de junio 2016

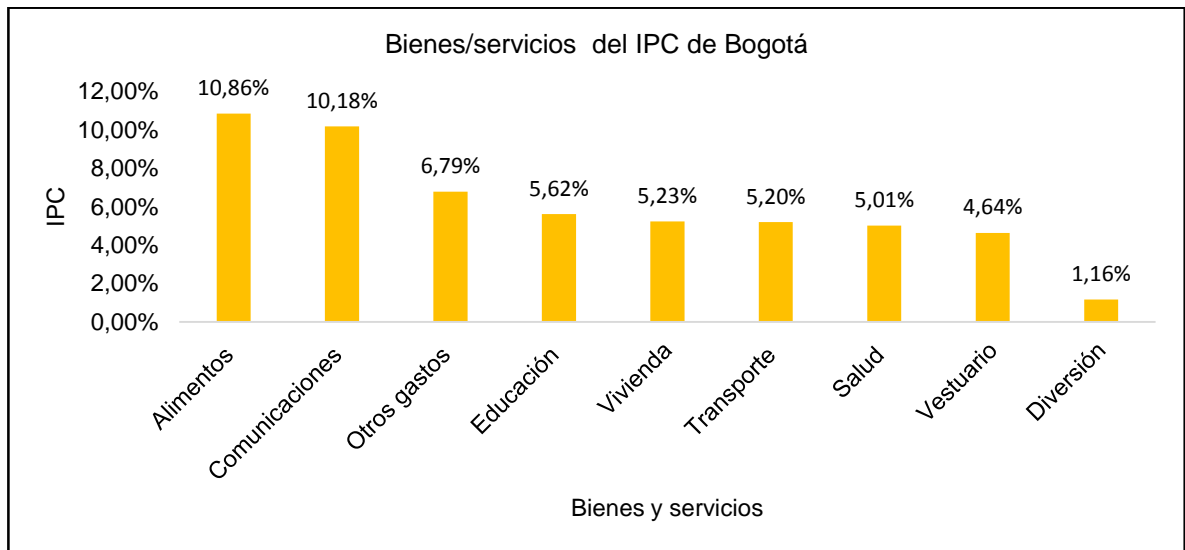
De acuerdo a la Tabla 6 y Gráfica 6., es evidente que los alimentos y las comunicaciones son los productos que mayor incidencia tienen en el IPC de Bogotá con 10,86% y 10,18% respectivamente.

Tabla 6. Bienes y servicios del IPC de Bogotá

Bienes / Servicios	Porcentaje
Alimentos	10,86%
Comunicaciones	10,18%
Otros gastos	6,79%
Educación	5,62%
Vivienda	5,23%
Transporte	5,20%
Salud	5,01%
Vestuario	4,64%
Diversión	1,16%

Fuente: Departamento Administrativo Nacional de estadística. Bienes y servicios del IPC Bogotá Consultado el 21 de junio 2016

Gráfica 6. Índice de precios al consumidor para Bogotá en 2015



Fuente: Departamento Administrativo Nacional de estadística. Bienes y servicios del IPC Bogotá Consultado el 21 de junio

El Banco de la República tiene como meta estabilizar los porcentajes de inflación entre 2% y 4%, pero esto será llevado a cabo dentro de dos años ya que la tendencia de la inflación es seguir creciendo, según analistas consultados por la revista Dinero “el punto máximo de la inflación de Colombia de este año sería de 8,15% en el mes

de junio de acuerdo con el promedio de los analistas económicos encuestados”<sup>6</sup>. Todo esto es debido a los fenómenos climatológicos que se presentan en el país (fenómeno del niño), al alza del dólar y a la caída de precio del barril de petróleo.

El Banco de la República Incremento la tasa de interés a un 6% para el 2016, pues la tasa de interés que estaba rigiendo era de 4,75%; esta medida fue tomada por el incremento de la inflación y de que esta no se estabiliza.

La fuerte fluctuación del dólar que se estima para el 2016 está entre \$2900 y \$3250 y esto tiene como consecuencias en las finanzas del Gobierno de Bogotá, pues se verían alteradas igual que las inversiones de los empresarios. Este fenómeno económico contribuye en gran parte al desempleo; pues los índices al concluir el año 2015 era de 8,7% pero este índice se ha venido incrementado hasta el punto de subir a 10,4% esto representa alrededor de 479.000 Bogotanos desempleados.

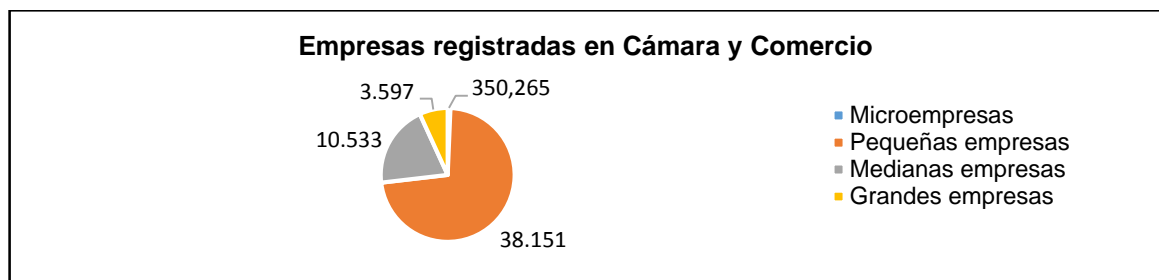
Bogotá es considerada como un atractivo para realizar negocios y para vivir, eso se ve reflejado en el aumento de las empresas registradas y renovadas en la Cámara de Comercio; en el 2015 se presentaron más de 400.000 empresas. La Tabla 7., muestran como están divididas y se observa que las microempresas son las que tienen un mayor porcentaje con respecto a las pequeñas y medianas empresas.

Tabla 7. Empresas registradas en la Cámara de Comercio

Clasificación de la empresa	Total de empresas	Porcentaje
Microempresas	350,265	87%
Pequeñas empresas	38.151	9%
Medianas empresas	10.533	3%
Grandes empresas	3.597	1%

Fuente: Cámara de Comercio. Clasificación de empresas Consultado el 21 de junio 2016

Gráfica 7. Empresas registradas en la Cámara de Comercio



Fuente: Cámara de Comercio. Clasificación de empresas Consultado el 21 de junio 2016

<sup>6</sup>revista Dinero. **Inflación Llegaría a Un Máximo De 8,15% En Junio: Analistas.** [Print(0)]. febero 29 de 2016. [Consultado el agosto 162016]. Disponible en: <http://www.dinero.com/economia/articulo/pronosticos-de-inflacion-en-colombia-para-2016/220843>

**1.1.1.3 Factores socioculturales.** Bogotá por ser una de las ciudades más grande de Colombia, es vista como una ciudad de progreso, es por ello que muchas personas que viven en otras regiones del país deciden viajar a la capital a encontrar nuevas oportunidades de trabajo y estudio con el propósito de mejorar la calidad de vida; la población actual en la ciudad según cifras del DANE se estima que es de 7.878.001.

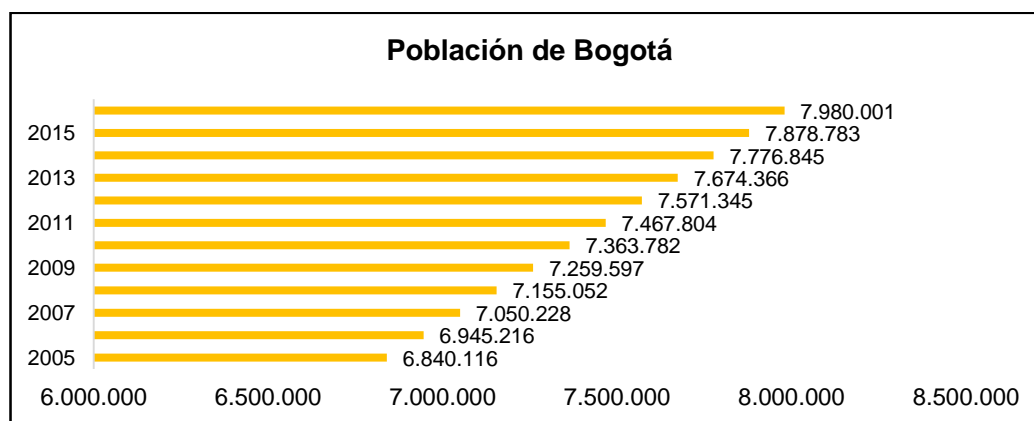
En la Tabla 8., se observa el incremento de la población a partir del censo realizado en el 2005, teniendo en cuenta este año como base, se puede calcular que el cambio en términos porcentuales fue 16,66% al 2016.

Tabla 8. Datos históricos de la población de Bogotá

Año	Población
2005	6.840.116
2006	6.945.216
2007	7.050.228
2008	7.155.052
2009	7.259.597
2010	7.363.782
2011	7.467.804
2012	7.571.345
2013	7.674.366
2014	7.776.845
2015	7.878.783
2016	7.980.001

Fuente: Departamento Administrativo nacional de Estadística. Población Bogotá. Consultado el 21 de junio de 2016

Gráfica 8. Datos históricos de la población de Bogotá



Fuente: Departamento Administrativo nacional de Estadística. Población Bogotá. Consultado el 21 de junio de 2016

Al terminar el año 2014, en la ciudad de Bogotá se registró un total de 29.000 personas que fallecieron, las causas principales fueron enfermedades isquémicas del corazón, cerebrovasculares, enfermedades asociadas con las vías respiratorias, la intolerancia entre los habitantes y la irresponsabilidad de conductores y peatones.

Las migraciones al territorio de Bogotá se da en su mayoría por la violencia de grupos armados que obligan a campesinos e indígenas abandonar sus territorios, para el 2013 se estima que en todo el territorio colombiano había alrededor de 4,1 millones de desplazados de los cuales el 10% se aloja en la capital, en esa circunstancia el alcalde en ejercicio de esa época Gustavo Petro promovió la asesoría de profesionales para ayudar a estas personas a agilizar los procesos de restitución de tierras.

**1.1.1.4 Factores tecnológicos.** “Bogotá se destaca en el contexto nacional en varios campos productivos generadores de bienes y servicios de alto contenido tecnológico como la industria farmacéutica y la manufactura de rectificadores y bobinas, así como la prestación de servicios especializados de consultoría, prospección sísmica, telecomunicaciones y reparación de motores para aeronaves, por lo tanto, debe promoverse la investigación aplicada y la absorción de conocimiento en estas áreas, para las cuales ya existe experiencia, infraestructura y bases sólidas en el ámbito comercial”<sup>7</sup>

Las inversiones para Investigación y Desarrollo provienen en su mayoría del sector público con \$415.000 millones seguido del sector privado \$316.000 millones y unos \$17.000 provienen de sectores internacionales.

Con el tratado de libre comercio que se firmó con Corea del Sur, se pueden destacar la llegada de tecnología moderna, la cual le permitirá a la ciudad tener mejores resultado en cuanto a Investigación y Desarrollo.

En la actualidad ya se están adelantando labores para la creación de un parque tecnológico ubicado en Bogotá. Las entidades que se asociaron para este proyecto son la Cámara de Comercio, la fundación ProBogotá, Connect Bogotá, la Secretaría de Desarrollo Económico, Colciencias y la Universidad Nacional; este proyecto estará asesorado por investigadores Surcoreanos que ya han implantado estos parques en Corea del Sur y los resultados son favorables, pues “en el 2008, ese país había logrado instalar 1.195 empresas en parques de distintas regiones, las cuales generaban 14.900 empleos y producían ingresos por 238 millones de dólares. En el 2015, estos parques ya habían atraído a 3.500 empresas con 21.000 empleos, y los ingresos subieron a 3.560 millones de dólares.”<sup>8</sup>

---

<sup>7</sup> Nohora Margarita Sánchez Rivera. Ciencia, Tecnología e Innovación: La Ventana Al Desarrollo Productivo - See More at: . [Print(0)]. septiembre 18 de 2015. [Consultado el agosto 162016]. Disponible en: <http://observatorio.desarrolloeconomico.gov.co/base/lectorpublic.php?id=625#sthash.LiaoRsFA.971zdLgs.dpuf>

<sup>8</sup> EL TIEMPO. **Bogotá Quiere Apostarle a Un Parque Tecnológico.** [Electronic(1)]. abril 25 de 2016. [Consultado el agoato 172016]. Disponible en: <http://www.eltiempo.com/bogota/parque-tecnologico-para-bogota/16572206>



El proyecto es realizado con el fin de impulsar la Innovación y el Desarrollo económico de la capital, busca espacios donde las empresas puedan interactuar con servicios tecnológicos el cual les pueda ayudar a mejorar sus productos pues de esta manera tendrán una mayor competitividad y puedan mantenerse en el sector en que se desenvuelvan. También tendrán acceso estudiantes de universidades e investigadores.

El sector de TIC (Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones), en Bogotá ha tenido una gran acogida, por inversionistas quienes deciden prestar este tipo de servicios pues encuentran en la capital personas especializadas en software empresarial y la mayoría dispone de una segunda lengua.

En Bogotá se espera que para el 2019 se tenga una mayor cobertura, apropiación y aprovechamiento en el sector de TIC especialmente en los sectores con escasos recursos y también a las MIPYMES, ya que esto les facilitará la promoción de sus productos y así poder alcanzar una competitividad en el mercado; al implementar estas tecnologías se generará un desarrollo sostenible en la ciudad.

**1.1.1.5 Factores ambientales.** La Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá (RMCAB), es una unidad de la Secretaria Ambiental de Bogotá, cuyo fin es recolectar información sobre los contaminantes de origen natural y contaminantes provenientes de los procesos de actividades industriales. Esta unidad está conformada por 13 estaciones fijas y una móvil, que se encargan de monitorear de manera continua, materiales tales como PM10, PST, PM2.5, de gases contaminantes como lo son dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>) y el monóxido de carbono (CO).

En el mes de febrero del 2016 Bogotá presentó, una serie de problemas con la contaminación del aire, los incendios forestales que ocurrieron en los cerros junto a las emisiones de vehículos e industrias hicieron que los índices de contaminación fueran similares a los de Pekín.

“De acuerdo con datos del Observatorio Ambiental de Bogotá, algunas de las 10 estaciones de monitoreo han registrado niveles que superan los niveles recomendados por la Organización Mundial de la Salud (OMS). Mientras el indicador de Material Particulado (PM<sub>2,5</sub>) debe ser máximo de 100 micras, en zonas como Teusaquillo, El Tunal y San Cristóbal hubo momentos del día en el que el indicador llegó a 180 micras.”<sup>9</sup>

En la Capital se emprendió un proyecto en el cual consiste crear y aumentar zonas verdes urbanas, con el propósito de reducir los niveles de contaminación de Bogotá, las localidades que tienen más concentración de población son Bosa, Ciudad

---

<sup>9</sup> EL ESPECTADOR. Aire De Bogotá, Entre Los Más Contaminados Del Mundo. [Print(0)]. BOGOTÁ. FEBRERO 3 DE 2016. [Consultado el AGOATO 172016]. Disponible en: <http://www.elespectador.com/noticias/bogota/aire-de-bogota-entre-los-mas-contaminados-del-mundo-articulo-614571>

Bolívar, Engativá y Suba en los cuales existe un porcentaje de 0,3 y 0,6 árboles por cada 3 personas, estas circunstancias están lejos de lo que propone la Organización Mundial de la Salud que es la existencia de un árbol por cada 3 personas.

La corporación Autónoma Regional de Cundinamarca emprendió el proyecto que busca recuperar el río Bogotá, esto será con ayuda del Banco Mundial quien aportará US\$250 millones, el total de proyecto es de US\$430 millones; el objetivo primordial es que la planta de tratamiento de agua (PTAR), pase de tratar 4 metros cúbicos de aguas residuales a 7,1 metros cúbicos; esta iniciativa de recuperación también está soportada en la sentencia del Consejo del Estado que obligará a 72 entidades, 46 municipios y 6 ministerios a realizar labores de limpieza en el río, uno de los más contaminados del mundo pues es allí donde son depositados todos los residuos de la ciudad, entre estos encontramos basuras de diferentes formas, desechos industriales y orgánicos.

Bogotá cuenta con 725,01 hectáreas en humedales, que entre sus funciones primordiales se destacan el servir de habitat para especies acuáticas y aéreas, también proporcionan un control sobre las inundaciones y son fuentes fijas de la reservas de aguas subterráneas, pero al igual que el río Bogotá están siendo contaminadas por vertimientos provenientes de baños, cocinas, empresas de transformación y empresas de servicios; la secretaria de Ambiente de Bogotá está realizando investigaciones y aquellas empresas que se encuentren contaminando los humedales serán sancionadas hasta con 500 mil salarios mínimos legales.

La Alcaldía de Bogotá junto a la Secretaria de Ambiente lanzan un plan de acción denominado "política pública de Ecourbanismo y construcción sostenible" que está basada bajo 3 principios fundamentales que son la planeación, diseño y la construcción; con el fin de adelantar proyectos urbanísticos que estén a favor del ecosistema, lo que se espera es que Bogotá al finalizar el año 2024 sea reconocida a nivel de Latinoamérica como una ciudad líder en construcción de proyectos ecológica y urbanísticamente saludables.

La ciudad implemento una política ambiental denominada "Producción Sostenible", donde el objetivo primordial es el de mejorar la competitividad empresarial, buscando que los sectores manufactureros introduzcan conceptos de sostenibilidad dentro de sus procesos productivos y de esta manera minimizar los riesgos para la salud humana y el medio ambiente, también busca tener el mejor aprovechamiento de los recursos naturales.

**1.1.1.6 Factores legales.** Los impuestos que toda empresa legalmente constituida deben pagarle al estado son, el Impuesto de Renta, el cual grava todas las utilidades que la empresa generó en un periodo de un año; el IVA, es el Impuesto al Valor Agregado su naturaliza permite ser declarado en periodos bimestrales, cuatrimestrales o anuales ante la Dian; el Impuesto de Industria, Avisos y Tableros; Retención en la Fuente y el impuesto al patrimonio.

Otro impuesto que debe ser pagado al estado es el “4X1.000”, este consiste en que por cada mil pesos que se retire de alguna entidad bancaria, esta estará en la obligación de retenerle cuatro pesos, este tributo será destinado al Gobierno Colombiano. En el Cuadro 1., se muestra los movimientos financieros que están sujetos a pagar este impuesto.

Cuadro 1. Movimientos financieros del "4x1.000"

<b>Movimientos financieros</b>
Transacciones financieras con cuentas corrientes y cuentas de ahorros
Saldos positivos en tarjetas de crédito
Expedición de cheques de gerencia
Desembolsos de crédito
Cesión de recursos a cualquier título

Fuente: Asobancaria. Movimientos financieros 4x1000. Consultado el 23 de junio de 2016

Una de las leyes que busca la generación de empleo es la Ley 1429, sus objetivos es la de legalizar empresas que son informales y generar más empleos formales, esta Ley beneficiará a las nuevas empresas, empresas formales sin importar cuál sea su tamaño, personas que sean menores de 28 años de edad, personas en condiciones de desplazamientos forzosos y madres cabeza de familia que se encuentren dentro del nivel 1 y 2 del Sisben.

Los beneficios para las nuevas empresas son, “ No pagarán los aportes de nómina a cajas de compensación familiar, al Sena, al ICBF ni a la subcuenta de solidaridad en salud, en sus dos primeros años a partir del inicio de su actividad económica principal. En los siguientes tres años pagarán dichos aportes en proporción al 25%, 50% y 75% de la tarifa general establecida. A partir del sexto año, la empresa pagará las tarifas plenas de cada uno de estos aportes. No pagarán el impuesto a la renta en sus dos primeros años a partir del inicio de su actividad económica principal.”<sup>10</sup>

Los beneficios para las empresas existentes es el poder descontar del impuesto de renta el valor de ciertos pagos de nómina correspondientes a nuevos empleos de

<sup>10</sup> MINTRABAJO. **Beneficios para Nuevas Pequeñas Empresas y Para Aquellas Que Se Formalicen.** [Print(0)]. [Consultado el AGOSTO 172016]. Disponible en:<http://www.mintrabajo.gov.co/empleo/abece-ley-de-primer-empleo/b-beneficios-para-nuevas-pequenas-empresas-y-para-aquellas-que-se-formalicen.html>

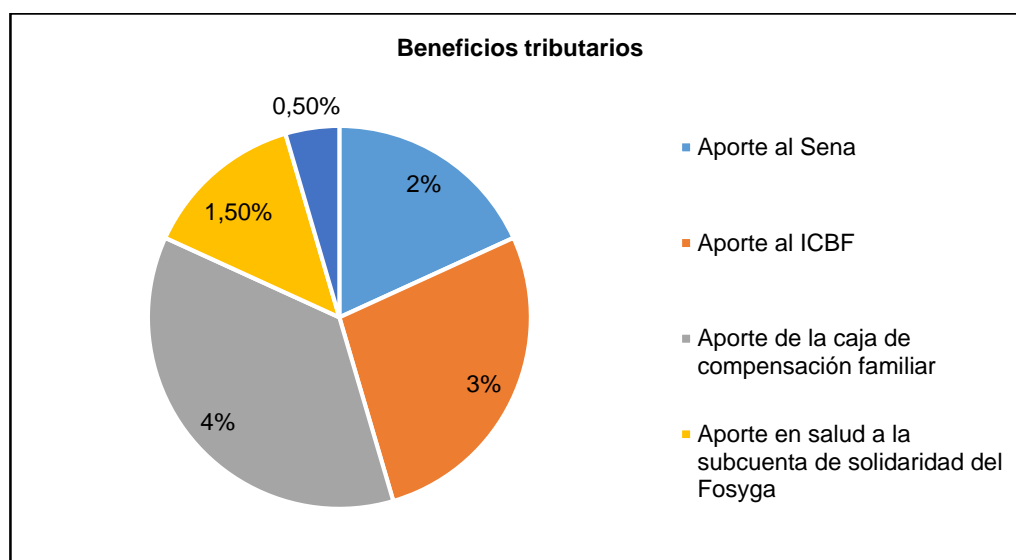
ciertas personas con dificultades para conseguir un trabajo; los aportes que podrán ser descontados del impuesto de renta se encuentran en la Tabla 9.

Tabla 9. Porcentaje del beneficio tributario de la Ley 1429

Aportes de nomina	Porcentaje del salario
Aporte al SENA	2%
Aporte al ICBF	3%
Aporte de la caja de compensación familiar	4%
Aporte en salud a la subcuenta de solidaridad del fosyga	1,50%
Aporte al fondo de garantía de pensión mínima	0,50%

Fuente: Ministerio del trabajo. Beneficio tributario ley 1429. Consultado el 23 de junio 2016

Gráfica 9. Porcentaje del beneficio tributario de la Ley 1429



Fuente: Ministerio del trabajo. Beneficio tributario ley 1429. Consultado el 23 de junio 2016

La ciudad de Bogotá cuenta con el decreto 380 de 2015 en el cual hace referencia a una política de trabajo decente y digno; donde expone como su objetivo general el “Promover eficazmente el acceso de trabajadores y trabajadoras de Bogotá, D.C., al derecho de tener un trabajo decente y digno como una forma de erradicación de la segregación social, potenciando los efectos sobre el mercado laboral de las políticas macroeconómicas, sectoriales y educativas.”<sup>11</sup>

<sup>11</sup> [GUSTAVO PETRO] "Por El Cual Se Formula La Política De Trabajo Decente y Digno De Bogotá, D.C., y Se Dictan Otras Disposiciones." 28/09/2015. BOGOTÁ.,septiembre 30 de 2015.

Todas las empresas en la ciudad de Bogotá deben implementar el Sistema de Seguridad y salud en el Trabajo que exige el ministerio de trabajo, su fecha límite de implementación está estipulada hasta el 21 de enero del 2017, las sanciones por el no cumplimiento de este Sistema serán multas de hasta 1.000 salarios mínimos legales vigentes, se podrá suspender la actividad de la empresa hasta por un periodo de 120 días o el cierre definitivo de esta.

**1.1.2 Caracterización del sector metalmecánico.** “El Sector Metalmecánico está compuesto por un diverso conjunto de actividades industriales y su desarrollo está influenciado por la dinámica de otros sectores. Entre los principales subsectores o sectores a los que se enlaza la cadena metalmecánica están: el sector de la construcción, minero, automotriz, infraestructura, petrolero, manufactura y agroindustrial; la tecnología de la soldadura, como área transversal, además de tener relación directa con la cadena metalmecánica, participa en diferentes empresas manufactureras, químicas, de alimentos, eléctricos y electrónica, entre otras. Sus productos principalmente son bienes de consumo duradero como electrodomésticos, artefactos de iluminación, equipos de refrigeración, de transporte y electrónico, siendo de esta manera también un sector clave para otras actividades económicas.”<sup>12</sup>

Según la Cámara de Comercio de Bogotá, la clasificación del código CIU a las actividades metalmecánica, se encuentran estipuladas en la sección C donde abarca la Industria Manufacturera. Ver Cuadro 2.

Cuadro 2. Clasificación según código CIU

<b>Categorización</b>	<b>Descripción</b>
División 24	Fabricación de productos metalúrgicos básicos
División 25	Fabricación de productos elaborados de metal
Grupo 241	Industrias básicas de hierro y de acero
Grupo 242	Industrias básicas de metales preciosos y de metales no ferrosos
Grupo 243	Fundición de metales
Grupo 251	Fabricación de productos metálicos para uso estructural, tanques, depósitos y generadores de vapor
Grupo 252	Fabricación de armas y municiones
Grupo 259	Fabricación de otros productos elaborados de metal y actividades de servicios relacionadas con el trabajo de metales
Clase 2410	Industria básica de hierro y acero
Clase 2421	Industrias básicas de metales preciosos
Clase 2429	Industrias básicas de otros metales no ferrosos
Clase 2431	Fundición de hierro y de acero

<sup>12</sup> SENA. Caracterización Del Sector Metalmecánico y Área De Soldadura. [Electronic(1)]. [Consultado el AGOSTO 182016]. Disponible en: file:///C:/Users/Personal/Downloads/3137%20(1).pdf

Cuadro 2. (Continuación)

<b>Categorización</b>	<b>Descripción</b>
Clase 2432	Fundición de metales no ferrosos
Clase 2511	Fabricación de productos metálicos para uso estructural
Clase 2513	Fabricación de generadores de vapor, excepto calderas de agua caliente para calefacción central
Clase 2520	Fabricación de armas y municiones
Clase 2591	Forja, prensado, estampado y laminado de metal; pulvimetalurgia
Clase 2593	Tratamiento y revestimiento de metales; mecanizado
Clase 2593	Fabricación de artículos de cuchillería, herramientas de mano y artículos de ferretería

Fuente: Cámara de comercio de Bogotá. Código CIU Consultado el 23 de junio 2016

Las exportaciones de industria metalmeccánica en Colombia para el año 2010 fueron US\$2.036 millones en comparación del año 2000 que fueron de US\$806 millones se presentó un incremento del 152,6%, esto favorece la industria metalmeccánica colombiana pues le permite superar a mercados importantes como España y México; los destinos de dichas exportaciones tiene como principal país China (18%), Estados Unidos (11%), Ecuador (9%), Venezuela (8%) e Italia (7%).

Las importaciones de la industria metalmeccánica en Colombia son mucho mayores que las exportaciones, esto es a consecuencia de que la producción nacional no satisface los requerimientos, del 100% de la materia prima utilizada por esta industria el 70% es importada mientras que el mercado nacional suministra el 30%; los materiales importados son acero inoxidable, hojalatas, chapas de acero, alambre de acero y láminas de aluminio. Al finalizar el 2010 el valor de las importaciones era de US\$9.948 millones, donde el principal vendedor es Estados Unidos (28%), China (20%), México (10%), Brasil y Japón (6%) y Alemania (5%).

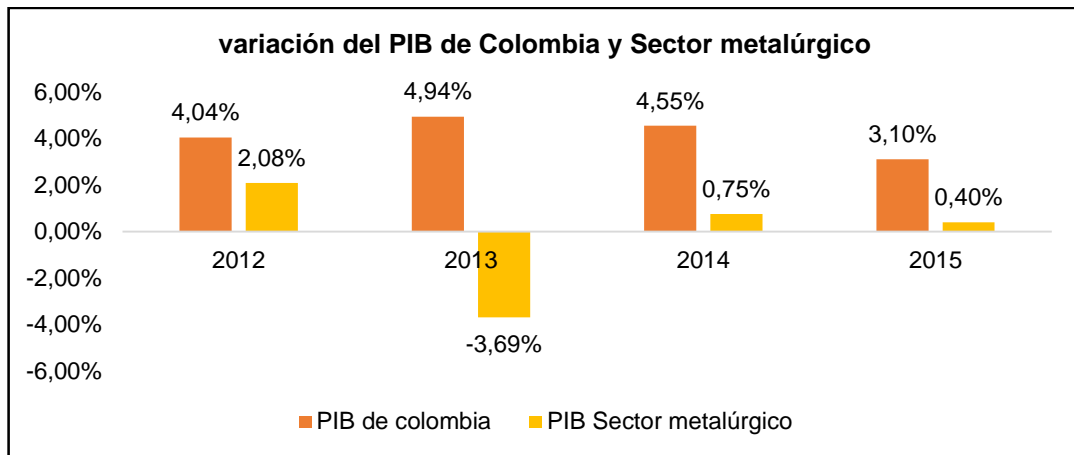
El sector ha presentado niveles favorables en sus ventas, pero se ha visto dignificada por la competencia extranjera, pues estas empresas tienen mayor capacidad de producción y ofrecen mejores precios.

Tabla 10. Variación anual del PIB del sector metalúrgico y de Colombia

<b>Año</b>	<b>PIB Colombia</b>	<b>PIB sector metalúrgico</b>
2012	4,04%	2,08%
2013	4,94%	-3,69%
2014	4,55%	0,75%
2015	3,10%	0,40%

Fuente: Aktiva. Variación PIB sector metalmeccánico Consultado el 23 de junio 2016

Gráfica 10. Variación anual del PIB del sector metalúrgico y de Colombia



Fuente: aktiva. Variación PIB sector metalmeccánico Consultado el 23 de junio 2016

La Tabla 10 y la Gráfica 10., muestran las variaciones porcentuales del sector metalúrgico y de Colombia en los últimos 4 años, en el 2015 el crecimiento del sector fue de 0,4% anual siendo mucho menor al que se registró en el PIB nacional que fue de 3.1%; se observa también altibajos en los últimos años en el sector metalúrgico y esto se presenta por el fuerte impacto que tienen las importaciones.

El sector metalmeccánico contribuye en gran parte al desarrollo económico del país, ya que genera el 15% de empleos industriales, con un promedio de 90 mil empleos directos y aproximadamente el triple de indirectos, esa contribución a hecho que Colombia se haya convertido en un país modernizado, ayudando a la población a mejorar la calidad de vida y reducir los índices de pobreza.

Existen organizaciones que buscan apoyar el sector metalmeccánico, como lo son:

- ACOPI. Es una organización colombiana que agrupa pequeñas y medianas empresas pertenecientes a todos los sectores productivos, busca fomentar el desarrollo de las empresas en temas de responsabilidad social empresarial, fue fundada en el año 1951.
- La ANDI. Asociación Nacional de Industriales, es la asociación de Colombia más importante, ya que tienen gran número de empresas afiliadas de los diferentes sectores como lo es financiero, agroindustrial, industrial, alimentos y servicios.
- FEDEMETAL. Es una organización perteneciente a la ANDI, fue fundada en el año 1999 cuya función es la de facilitar y fortalecer las relaciones de la cadena de siderurgia y metalmeccánica de Colombia.

- ANALDEX. Es una asociación que busca fortalecer y fomentar las actividades de exportación.
- ASOMETAL. Es una organización sin ánimo de lucro cuyo objetivo es el de asociar micros y medianas empresas del sector metalmeccánico, ofreciendo programa de capacitación y asesoría técnica.

Entre las organizaciones del Gobierno Nacional que se encargan de regular al sector metalmeccánico se encuentran:

- DIAN. Es la Dirección de Impuestos y Aduanas, es la encargada de garantizar el cumplimiento de todas las obligaciones tributarias, aduaneras y cambiarias en Colombia.
- Cámara de Comercio. Es una organización que se encarga de administrar los registros mercantiles de las empresas.
- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo.” Tiene como objetivo primordial dentro del marco de su competencia formular, adoptar, dirigir y coordinar las políticas generales en materia de desarrollo económico y social del país, relacionadas con la competitividad, integración y desarrollo de los sectores productivos de la industria, la micro, pequeña y mediana empresa, el comercio exterior de bienes, servicios y tecnología, la promoción de la inversión extranjera, el comercio interno y el turismo; y ejecutar las políticas, planes generales, programas y proyectos de comercio exterior.”<sup>13</sup>

Los tratados de libre comercio ayudan a la industria metalmeccánica a implantar nuevas técnicas y nuevas tecnologías el cual les permita a las empresas optimizar recursos en la producción y así poder reducir los costos, pero las pequeñas empresas que no estén dispuestas a implantar estas nuevas técnicas y tecnologías se verán afectadas pues no cumplirán con estándares de calidad y dejarán de ser competitivas, es por esta razón que la Cámara FEDEMÉTAL de la ANDI, organiza un evento llamado Expometálica Colombia, donde todas las empresas de la industria participan, exponiendo los avances en Investigación y Desarrollo, nuevos aliados comerciales y se realizan lanzamientos de nuevos productos; este evento se realiza en la ciudad de Bogotá y también sirve de antesala para que los industriales realicen negociaciones con el mercado internacional.

Para desarrollar los diferentes procesos productivos en toda la industria, son necesarios la utilización de diferentes máquinas y equipos así como también diferentes materiales los cuales se encuentran en el Cuadro 3.

---

<sup>13</sup>SENA. Caracterización Del Sector Metalmeccánico y Área De Soldadura. [Electronic(1)]. [Consultado el AGOSTO 182016]. Disponible en: file:///C:/Users/Personal/Downloads/3137%20(1).pdf



Cuadro 3. Maquinaria y materiales del sector metalmecánico

<p><b>Maquinaria y equipo</b></p>	<p>Cabinas para pintura y secado                  Compresores                  Cortadoras de tubo y lámina                  Dobladoras, enrolladoras                  Equipos para soldaduras eléctricas                  Esmeriles                  Prensas hidráulicas                  Pulidoras, taladros, tornos Troqueladoras                  Tronzadoras</p>
<p><b>Materiales e insumos</b></p>	<p>Electrodos para soldadura                  Alambre para soldadura                  Tuberías metálicas                  Varillas de hierro o acero                  Perfiles mecánicos                  Accesorios (Tuercas, tornillos, arandelas, remaches, etc)                  Acetileno                  carburo                  Dióxido de carbono                  Solventes (thinner, gasolina, xilol, benceno)                  Desengrasantes (ácidos)</p>

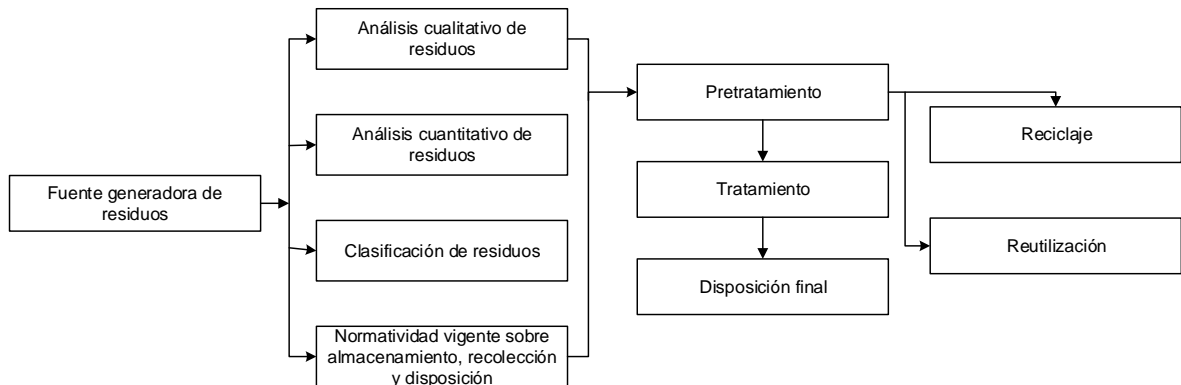
Fuente: Aktiva. Variación PIB sector metalmecánico Consultado el 23 de junio 2016

La tecnología CNC (control numérico por computador) es la que actualmente están implantando ciertas empresas, pues en actividades como el mecanizado permite la producción a alta velocidad de piezas complejas y ayuda a optimizar material.

El sector metalmecánico tiene un alto impacto ambiental, pues contamina el aire, agua y también es generador de altos niveles de ruido, las causas por las que se generan estas contaminaciones son por la falta de conocimientos sobre impacto ambiental que se maneja en cada una de las empresas, la poca capacitación que suministran los empleadores a los trabajadores, falta de conocimiento sobre el respectivo tratamiento que deben tener los diferentes residuos y maquinarias obsoletas.

Los residuos líquidos que se generan en su mayoría son aceites que son utilizados en las máquinas y desechos provenientes de pintura. También la industria utiliza agua para operaciones de lavado, enjuague, enfriamiento y remoción, la fuente de suministro en la ciudad es por parte de la empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá que según cifras por parte de la secretaria Distrital de Ambiente se estima que el consumo de este líquido es de 457 metros cúbicos al mes. A las empresas pertenecientes a este sector se les exige que antes de verter el agua ya utilizada, se le realice un procedimiento de tratamiento y de esta manera puedan cumplir con las normas establecidas por el Decreto 1594. Los residuos sólidos que se generan en su gran mayoría son virutas, escoria, chatarra y polvos metálicos; en el Diagrama 1., se muestra como se debe realizar el proceso para manejar este tipo de residuos en esta industria.

Diagrama 1. Proceso de reutilización o reciclaje en el sector metalmeccánico



Fuente: aktiva. Variación PIB sector metalmeccánico Consultado el 23 de junio 2016

El sistema de salud y seguridad en el trabajo exige a los empleadores de la industria metalmeccánica brindar elementos de protección personal a los operarios como lo son caretas para la protección del rostro y el cuello, el material con el que están hechas las caretas deben combinar resistencia mecánica, capacidad para soportar desinfecciones y no irritar la piel; uno de los residuos que más se presentan es la viruta para ello se deben suministrar gafas de plástico de uso industrial; debido a que en el proceso productivo son utilizadas máquinas que generan altos índices de ruido se deben suministrar tapones u orejeras, estas medidas se deben tomar siempre y cuando se registren niveles de ruidos superiores a los 90 decibeles.

## 1.2 AUTODIAGNÓSTICO EMPRESARIAL

El autodiagnóstico será realizado con el fin de determinar cuál es la situación del entorno interno de la empresa ARCOLUM LTDA, para poder identificar fortalezas y debilidades. Para el desarrollo de este ítem se usará el formato que suministra la Cámara de Comercio de Bogotá.

En el Anexo A., se explica la puntuación de la Gestión Administrativa.

**1.2.1 Planeación Estratégica.** Es mediante el cual la empresa realiza planes a diferentes marcos de tiempos y establece los lineamientos que son necesarios para alcanzarlos; en el preámbulo de tales planteamientos es necesario que la empresa tenga en cuenta factores externos o internos que la afectan. Ver Tabla 11.

Tabla 11. Planeación Estratégica

Nº	Enunciados	Puntaje
1	La gestión y proyección de la empresa corresponde a un plan estratégico.	3
2	El proceso de toma de decisiones en la empresa involucra a las personas responsables por su ejecución y cumplimiento.	3
3	El plan estratégico de la empresa es el resultado de un trabajo en equipo.	1
4	La empresa cuenta con metas comerciales medibles y verificables en un plazo de tiempo definido, con asignación del responsable de su cumplimiento.	5
5	La empresa cuenta con metas de operación medible y verificable en un plazo de tiempo definido, con asignación del responsable de su cumplimiento.	5
6	La empresa cuenta con metas financieras medibles y verificables en un plazo de tiempo definido, con asignación del responsable de su cumplimiento.	3
7	Al planear se desarrolla un análisis de: Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas.	1
8	Analiza con frecuencia el entorno en que opera la empresa considerando factores como: nuevos proveedores, nuevos clientes, nuevos competidores, nuevos productos, nuevas tecnologías y nuevas regulaciones.	1
9	Para formular sus estrategias, compara su empresa con aquellas que ejecutan las mejores prácticas del mercado	1
10	El personal está involucrado activamente en el logro de los objetivos de la empresa y en la implementación de la estrategia.	4
11	El presupuesto de la empresa corresponde a la asignación de recursos formulada en su plan estratégico.	4
12	La empresa cuenta con una visión, misión y valores escritos, divulgados y conocidos por todos los miembros de la organización.	2
13	La empresa ha desarrollado alianzas con otras empresas de su sector o grupo complementario	1
14	La empresa ha contratado servicios de consultoría y capacitación	1
15	Se tienen indicadores de gestión que permiten conocer permanentemente el estado de la empresa y se usan como base para tomar decisiones	1
16	El personal de confianza es multidisciplinario y representan diferentes puntos de vista frente a decisiones de la compañía.	4
17	Se relaciona estratégicamente para aprovechar oportunidades del entorno y consecución de nuevos negocios.	1
<b>Puntaje promedio</b>		<b>2,41</b>

La planeación estratégica de la empresa se centra principalmente, en establecer metas y determinar cómo se podrán cumplir, teniendo en cuenta que estas estén acorde entre sus diferentes áreas especialmente en la comercial y la de producción. Todo el personal es informado sobre las decisiones estratégicas que se hubieran tomado con el propósito de que todos estén involucrados y se trabaje para alcanzar los objetivos.

**1.2.2 Gestión Comercial.** La gestión comercial tiene como objetivo el reconocer nuevos mercados y expandir las operaciones de la empresa en dichos mercados, una de las herramientas con mayor potencialidad es la de tener un plan de marketing que asegure el aumento de los beneficios económicos. Ver Tabla 12.

Tabla 12. Gestión comercial

Nº	Enunciados	Puntaje
1	La gestión de mercadeo y ventas corresponde a un plan de marketing	2
2	La empresa tiene claramente definido el mercado hacia el cual está dirigida (clientes objetivos).	5
3	La empresa tiene definidas estrategias para comercializar sus servicios.	4
4	La empresa conoce en detalle el mercado en que compete.	5
5	La Empresa tiene definida y en funcionamiento una estructura comercial para cumplir con sus objetivos y metas comerciales	3
6	La empresa establece cuotas de venta y de consecución de clientes nuevos a cada uno de sus vendedores.	1
7	La empresa dispone de información de sus competidores (precios, calidad, imagen).	4
8	Los precios de la empresa están determinados con base en el conocimiento de sus costos, de la demanda y de la competencia.	5
9	Los productos y/o servicios nuevos han generado un porcentaje importante de las ventas y utilidades de la empresa durante los últimos dos años.	4
10	La empresa asigna recursos para el mercadeo de sus servicios (promociones, material publicitario, otros).	1
11	La empresa tiene un sistema de investigación y análisis para obtener información sobre sus clientes y sus necesidades con el objetivo de que éstos sean clientes frecuentes.	2
12	La empresa evalúa periódicamente sus mecanismos de promoción y publicidad para medir su efectividad y/o continuidad.	2
13	La empresa dispone de catálogos o material con las especificaciones técnicas de sus productos o servicios.	1
14	La empresa cumple con los requisitos de tiempo de entrega a sus clientes.	5
15	La empresa mide con frecuencia la satisfacción de sus clientes para diseñar estrategias de mantenimiento y fidelización.	4
16	La empresa tiene establecido un sistema de recepción y atención de quejas, reclamos y felicitaciones	1
17	La empresa tiene registrada su marca (marcas) e implementa estrategias para su posicionamiento.	2
<b>Puntaje promedio</b>		<b>3,06</b>

En la gestión comercial de la empresa, se evidencia que se tiene claro cuáles son las necesidades de los clientes y como los pueden satisfacer además, el cumplimiento de los pedidos y buena calidad de los productos le permite contar con clientes fijos como lo son Compensar y la Fundación Cardioinfantil. Una de las falencias que tiene la empresa en la Gestión Comercial es la falta de recursos económicos para promover planes de marketing y publicidad.

**1.2.3 Gestión de Operaciones.** La gestión de operaciones es la encargada de administrar los materiales para los diferentes procesos productivos, esta gestión establece parámetros para determinar la flexibilidad de la producción en el cambio que presenta el mercado. Ver Tabla 13.

Tabla 13. Gestión de Operaciones

N°	Enunciados	Puntaje
1	El proceso de operaciones es suficientemente flexible para permitir cambios necesarios para satisfacer a los clientes.	5
2	La empresa tiene definidos los criterios y variables para hacer la planeación de la producción	4
3	La empresa tiene planes de contingencia para ampliar su capacidad instalada o de trabajo por encima de su potencial actual, cuando la demanda lo requiere.	5
4	La empresa cuenta con criterios formales para la planeación de compra de equipos y materiales.	3
5	La empresa tiene amparados los equipos e instalaciones contra siniestros.	5
6	El proceso de producción se basa en criterios y variables definidos en un plan de producción.	4
7	La empresa cuenta con un procedimiento formal de investigación de nuevas tecnologías o procesos.	2
8	La empresa tiene planes de contingencia para la consecución de materiales, repuestos o personas claves que garanticen el normal cumplimiento de sus compromisos.	4
9	La empresa cuenta con planes de actualización tecnológica para sus operarios y/o profesionales responsables del producto o servicio	3
10	La administración de los inventarios garantiza niveles adecuados de uso, abastecimiento y control.	4
11	La empresa cuenta con la capacidad de sus equipos y/o con la capacidad de trabajo del talento humano para responder a los niveles de operación que exige el mercado.	4
12	Los responsables del manejo de los equipos participan en su mantenimiento.	2
13	La administración de los inventarios garantiza niveles adecuados de uso y control.	3
14	La infraestructura, instalaciones y equipos de la empresa son adecuados para atender sus necesidades de funcionamiento y operación actual y futura.	4
15	La innovación es incorporada en los diferentes procesos de la empresa y se considera fundamental para su supervivencia y desarrollo.	2
16	La compra de materiales se basa en el concepto de mantener un nivel óptimo de inventarios según las necesidades.	1
17	La empresa cuenta con un proceso de evaluación y desarrollo de proveedores.	1
<b>Puntaje promedio</b>		<b>3,29</b>

En el área de producción se establecen parámetros que permita adaptarse a los cambios y se pueda cumplir con los planes de producción y de esta manera se pueda responder a las necesidades de los clientes, también la empresa cuenta con planes de contingencia por si se presenta desabastecimiento en la materia prima. No se tiene un proceso de evaluación y selección de proveedores lo que puede significar un factor negativo.

**1.2.4 Gestión Administrativa.** La gestión administrativa tiene como finalidad establecer tareas para garantizar el buen rendimiento de la empresa, crea parámetros para que exista unión entre las diferentes áreas de la empresa con el fin de que trabajen buscando los cumplimientos de los objetivos. Ver Tabla 14.

Tabla 14. Gestión Administrativa

Nº	Enunciados	Puntaje
1	La empresa tiene definido algún diagrama donde se muestra la forma como está organizada	2
2	La información de los registros de la aplicación de los procedimientos generales de la empresa es analizada y utilizada como base para el mejoramiento.	3
3	La empresa involucra controles para identificar errores o defectos y sus causas, a la vez que toma acciones inmediatas para corregirlos.	2
4	La gerencia tiene un esquema de seguimiento y control del trabajo de la gente que le permite tomar mejores decisiones.	5
5	La empresa tiene definidas las responsabilidades, funciones y líneas de comunicación de los puestos de trabajo o cargos que desempeñan cada uno de los colaboradores.	4
6	La empresa cuenta con una junta directiva o junta de socios que orienta sus destinos, aprueba sus principales decisiones, conoce claramente el patrimonio y aportes de los socios y su respectivo porcentaje de participación.	2
7	La empresa tiene definidos y documentados sus procesos financieros, comerciales y de operaciones.	2
8	Las personas de la empresa entienden y pueden visualizar los diferentes procesos de trabajo en los que se encuentra inmersa su labor.	5
9	Las personas tienen pleno conocimiento de quién es su cliente interno, quién es su proveedor interno y qué reciben y entregan a estos.	5
10	La empresa tiene documentados y por escrito los diversos procedimientos para la administración de las funciones diarias.	1
11	La empresa posee un reglamento interno de trabajo presentado ante el Ministerio del Trabajo, un reglamento de higiene y una política de seguridad industrial.	5
12	La empresa cuenta con un esquema para ejecutar acciones de mejoramiento (correctivas y preventivas, pruebas metrológicas e inspecciones) necesarias para garantizar la calidad del producto o servicio.	3
13	Los productos o servicios de la empresa cumplen con las normas técnicas nacionales o internacionales establecidas para su sector o actividad económica.	4
14	La empresa capacita y retroalimenta a sus colaboradores en temas de calidad, servicio al cliente y mejoramiento continuo.	1
15	El Gerente impulsa, promueve y lidera programas de calidad en la empresa.	2
16	La empresa posee un manual de convivencia y un código de ética.	2
17	La empresa se actualiza sobre las leyes o normas en materia laboral, comercial, tributaria y ambiental.	4
<b>Puntaje promedio</b>		<b>3,06</b>

La empresa sigue detalladamente las labores realizadas por los empleados, de esta manera buscan tener un control y mejorar acciones. La empresa no tiene definido un organigrama donde indique la jerarquización y tampoco cuenta con manuales de funciones donde se especifique claramente las labores de los empleados.

**1.2.5 Gestión Humana.** Es la encargada de realizar las labores que conciernen con la gestión del personal, elabora parámetros para realizar las respectivas gestiones de contratación de personal e inducción, también impulsa a la creación de puestos de trabajos que garanticen la integridad del personal. Ver Tabla 15.

Tabla 15. Gestión Humana

N°	Enunciados	Puntaje
1	La empresa cuenta con definiciones claras (políticas) y se guía por pasos ordenados (procedimientos) para realizar la búsqueda, selección y contratación de sus trabajadores.	5
2	En la búsqueda de candidatos para las vacantes, se tienen en cuenta los colaboradores internos como primera opción.	5
3	Para llenar una vacante, se definen las características (competencias) que la persona debe poseer basado en un estudio del puesto de trabajo que se va a ocupar (descripción de las tareas, las especificaciones humanas y los niveles de desempeño requerido).	5
4	En la selección del personal se aplican pruebas (de conocimientos o capacidad, de valoración de las aptitudes y actitudes y de personalidad) por personas idóneas para realizarlas.	4
5	En la selección del personal se incluye un estudio de seguridad que permita verificar referencias, datos, autenticidad de documentos, antecedentes judiciales, laborales y académicos, y una visita domiciliaria.	3
6	La empresa cuenta con proceso de inducción para los nuevos trabajadores y de re-inducción para los antiguos.	3
7	La empresa tiene un programa de entrenamiento en habilidades prácticas y técnicas, formación humana y desarrollo personal para el mejor desempeño de sus colaboradores.	1
8	La empresa mide el impacto del entrenamiento en el desempeño del personal y se tiene una retroalimentación continua que permite seguir desarrollando el talento de las personas.	4
9	Cada puesto de trabajo tiene definida la forma de medir el desempeño de la persona (indicador) lo cual permite su evaluación y elaboración de planes de mejoramiento.	1
10	La empresa está alerta a identificar futuros líderes con alto potencial y colaboradores con desempeño superior.	5
11	Se premia y reconoce el cumplimiento de las metas, especialmente cuando se superan.	4
12	La planta, los procesos, los equipos y las instalaciones en general están diseñados para procurar un ambiente seguro para el trabajador.	4
13	La empresa realiza actividades sociales y recreativas y busca vincular a la familia del trabajador en dichas actividades.	3
14	El responsable de la gestión humana guía y acompaña a los jefes para desarrollar el talento de sus colaboradores, analizando no solo la persona sino los demás aspectos que influyen en el desempeño.	3
15	La empresa logra que el personal desarrolle un sentido de pertenencia y compromiso.	2
16	El trabajo en equipo es estimulado en todos los niveles de la empresa.	3
17	La comunicación entre los diferentes niveles de personal de la compañía (directivos, técnicos, administrativos, otros) se promueve y es ágil y oportuna.	3
<b>Puntaje promedio</b>		<b>3,41</b>

La empresa cuenta con parámetros establecidos para suplir vacantes, teniendo en cuenta características del puesto y las competencias de la persona, las primeras opciones para ocupar la vacante son los trabajadores internos. La empresa les debe reconocer a los trabajadores las metas que han alcanzado y superado para poder generar un mayor sentido de pertenencia.

**1.2.6 Gestión Financiera.** Dentro de las empresas la presencia de un área dedicada la administración financiera sirve para gestionar los recursos económicos, elabora los estados económicos y realiza comparaciones entre diferentes periodos con el fin de establecer nuevos lineamientos. Ver Tabla 16.

Tabla 16. Gestión Financiera

N°	Enunciados	Puntaje
1	La empresa realiza presupuestos anuales de ingresos, egresos y flujo de caja.	1
2	La información financiera de la empresa es confiable, oportuna, útil y se usa para la toma de decisiones.	5
3	La empresa compara mensualmente los resultados financieros con los presupuestos, analiza las variaciones y toma las acciones correctivas.	4
4	El Empresario recibe los informes de resultados contables y financieros en los diez (10) primeros días del mes siguiente a la operación.	4
5	El Empresario controla los márgenes de operación, la rentabilidad y la ejecución presupuestal de la empresa mensualmente.	3
6	La empresa tiene un sistema establecido para contabilizar, controlar y rotar eficientemente sus inventarios.	2
7	La empresa cuenta con un sistema claro para establecer sus costos, dependiendo de los productos, servicios y procesos.	3
8	La empresa conoce la productividad que le genera la inversión en activos y el impacto de estos en la generación de utilidades en el negocio.	4
9	La empresa tiene una política definida para el manejo de su cartera, conoce y controla sus niveles de rotación de cartera y califica periódicamente a sus clientes.	3
10	La empresa tiene una política definida para el pago a sus proveedores.	5
11	La empresa maneja con regularidad el flujo de caja para tomar decisiones sobre el uso de los excedentes o faltantes de liquidez.	5
12	La empresa posee un nivel de endeudamiento controlado y ha estudiado sus razones y las posibles fuentes de financiación.	5
13	La empresa cumple con los compromisos adquiridos con sus acreedores de manera oportuna.	5
14	Cuando la empresa tiene excedentes de liquidez conoce como manejarlos para mejorar su rendimiento financiero.	5
15	La empresa tiene una política establecida para realizar reservas de patrimonio y reinversiones.	4
16	La empresa evalúa el crecimiento del negocio frente a las inversiones realizadas y conoce el retronó sobre su inversión.	4
17	La empresa tiene amparados los equipos e instalaciones contra siniestros.	5
<b>Puntaje promedio</b>		<b>3,94</b>

La empresa realiza comparaciones de los estados financieros de un periodo a otro y conocen cual ha sido el crecimiento económico, y de esta manera consiguen tomar decisiones. Al ser una empresa manufacturera, cuentan con activos fijos de alto valor por ello están asegurados contra catástrofes naturales.

**1.2.7 Gestión Internacional.** La gestión internacional insta medidas para que las organizaciones busquen nuevos horizontes especialmente la conquista de mercados extranjeros, esto con ayuda de políticas nacionales y de tratados económicos entre diferentes naciones. Ver Tabla 17.



Tabla 17. Gestión Internacional

N°	Enunciados	Puntaje
1	La empresa vende sus productos o servicios en más de tres ciudades en el mercado colombiano	5
2	La empresa dentro de las perspectivas para los próximos tres años incluye inserción en mercados internacionales	1
3	Ha previsto la protección de su propiedad industrial (marca, producto, patentes) en los países hacia los cuales pretende exportar	1
4	La empresa tiene establecidas las fuentes de información para identificar las oportunidades comerciales de sus productos / servicios en mercados internacionales	1
5	La empresa ha realizado estudios de mercado en los países de interés sobre la competencia y condiciones de negociación	1
6	El producto o servicio cumple con los requerimientos y normas exigidos en el mercado internacional	4
7	Cuenta con un producto o servicio diferenciado que fabrica o provee con estándares de calidad internacionales y al que le incorpora innovación permanente	4
8	La empresa conoce y tiene previsto todo el proceso y apoyo logístico requerido para la exportación de los productos o servicios	1
9	La empresa tiene establecidas las políticas de precios, descuentos y formas de pagos para el mercado internacional al cual desea llegar	1
10	La empresa ha tenido experiencias en ferias, ruedas o misiones internacionales	4
11	La empresa tiene identificadas sus fortalezas y debilidades para aprovechar las oportunidades y para hacerle frente a las amenazas del mercado internacional	1
12	Conoce la influencia que tiene sobre su negocio aspectos como, tratados de libre comercio, medidas arancelarias y/o restricciones técnicas	4
13	La empresa conoce las barreras no arancelarias a las cuales puede enfrentarse su producto o servicio (requerimientos medioambientales - normas de responsabilidad social)	3
14	La empresa conoce sobre las ventajas y estímulos para la promoción de las exportaciones	2
15	La empresa cuenta con capacidad productiva para atender mercados internacionales	1
16	Su empresa cuenta con un modelo financiero que le permita cuantificar un proyecto de internacionalización	1
17	Realiza contactos con clientes extranjeros o distribuidores internacionales	1
<b>Puntaje promedio</b>		<b>2,12</b>

La empresa aunque tiene conocimientos sobre el tratado de libre comercio y participa de ferias del sector metalmecánico, no tiene definido ni a corto ni a largo plazo competir en el mercado internacional

**1.2.8 Gestión de la Calidad.** Esta gestión elabora y promueve la implementación de controles y políticas de calidad, busca que las empresas sean conscientes del valor agregado al implementar acciones que contengan el mejoramiento continuo Ver Tabla 18.

Tabla 18. Gestión de Calidad

N°	Enunciados	Puntaje
1	La empresa cuenta con una política de calidad definida	3
2	La empresa desarrolla un análisis periódico para identificar los procesos críticos (aquellos que afectan directamente la calidad del producto o servicio).	4
3	Los métodos de trabajo relacionados con los procesos críticos de la empresa están documentados.	2
4	Los documentos relacionados con los métodos de trabajo son de conocimiento y aplicación por parte de los involucrados en los mismos.	2
5	La información de los registros de la aplicación de los procedimientos generales de la empresa es analizada y utilizada como base para el mejoramiento.	4
6	La empresa involucra controles para identificar errores o defectos y sus causas, a la vez que toma acciones inmediatas para corregirlos.	5
7	La empresa hace pruebas metrológicas e inspecciones a sus equipos (en caso de que se requiera).	5
8	La empresa cuenta con un esquema de acción para ejecutar las acciones correctivas y preventivas necesarias para garantizar la calidad del producto o servicio.	4
9	Los productos o servicios de la empresa cumplen con las normas técnicas nacionales o internacionales establecidas para su sector o actividad económica.	5
10	La empresa cuenta con parámetros definidos para la planeación de compra de equipos, materia prima, insumos y demás mercancías.	4
11	La empresa se esfuerza por el mejoramiento y fortalecimiento de sus proveedores.	4
12	La empresa capacita a sus colaboradores en temas de calidad y mejoramiento continuo	2
13	El personal que tiene contacto con el cliente recibe capacitación y retroalimentación continua sobre servicio al cliente.	3
14	El Gerente impulsa, promueve y lidera programas de calidad en la empresa.	4
15	El Gerente identifica las necesidades del cliente y las compara con el servicio ofrecido, como base para hacer mejoramiento e innovaciones.	5
16	Se mide en la empresa el índice de satisfacción del cliente como base para planes de mejora de la organización	3
17	La empresa aprovecha sus logros en gestión de calidad para promover su imagen institucional, la calidad de sus productos y servicios y su posicionamiento en el mercado.	3
<b>Puntaje promedio</b>		<b>3,65</b>

Para tener un mejor producto terminado la empresa realiza controles finales para identificar imperfecciones, de esta manera se pretende eliminar problemas de calidad; se realizan controles de mantenimiento preventivo y se realizan inspecciones metrológicas en las máquinas para asegurar que los procesos productivos se ejecuten de la mejor manera y reducir la probabilidad de presentar errores en la producción.

**1.2.9 Gestión Logística.** Esta gestión promueve la elaboración de sistemas de información que garantice a la administración tomar decisiones en cuenta al abastecimiento de materia prima e insumos que son necesarios para la elaboración de los productos, también es importante disponer de buenos canales de comunicación tanto de clientes internos como externos. Tabla 19.

Tabla 19. Gestión Logística

N°	Enunciados	Puntaje
1	La gerencia revisa periódicamente aspectos relativos a la importancia de la logística para el desarrollo competitivo de la empresa	3
2	La empresa se preocupa por mantener información actualizada sobre las características de la cadena de abastecimiento en la que se encuentra el negocio	4
3	La concepción de logística que tiene la empresa comprende los flujos de materiales, dinero e información	5
4	El gerente y en general el personal de la empresa han establecido los parámetros logísticos que rigen el negocio en el que se encuentra la empresa	5
5	En la empresa se establecen responsabilidades y actividades para la captura y procesamiento de los pedidos y la gestión de inventarios.	4
6	La empresa cuenta con un responsable para la gestión de compras, transporte y distribución, o por lo menos establece responsabilidades al respecto con su personal.	3
7	La empresa tiene definido o está en proceso la construcción de un sistema de control para el seguimiento adecuado del sistema logístico	2
8	Los trabajos relacionados con la logística cuentan con indicadores de desempeño que permitan optimizar los costos	2
9	La empresa cuenta con una infraestructura idónea para optimizar los costos de logística	5
10	La empresa analiza y dispone de la tecnología adecuada para darle soporte al sistema logístico	4
11	La empresa cuenta con un sistema o proceso para la codificación de sus productos	2
12	El grupo humano de la empresa está sintonizado con la operatividad de la logística	4
13	La empresa cuenta con un programa claro y probado de manejo de inventarios	2
14	La empresa cuenta con información contable oportuna y confiable que alimente el sistema logístico	3
15	La empresa revisa periódicamente sus procesos para establecer oportunidades de tercerización de los mismos	2
16	En la empresa se actualiza permanentemente en aspectos que regulan los procesos logísticos de la empresa	4
17	La empresa planea actividades para garantizar la seguridad del proceso logístico	5
<b>Puntaje promedio</b>		<b>3,47</b>

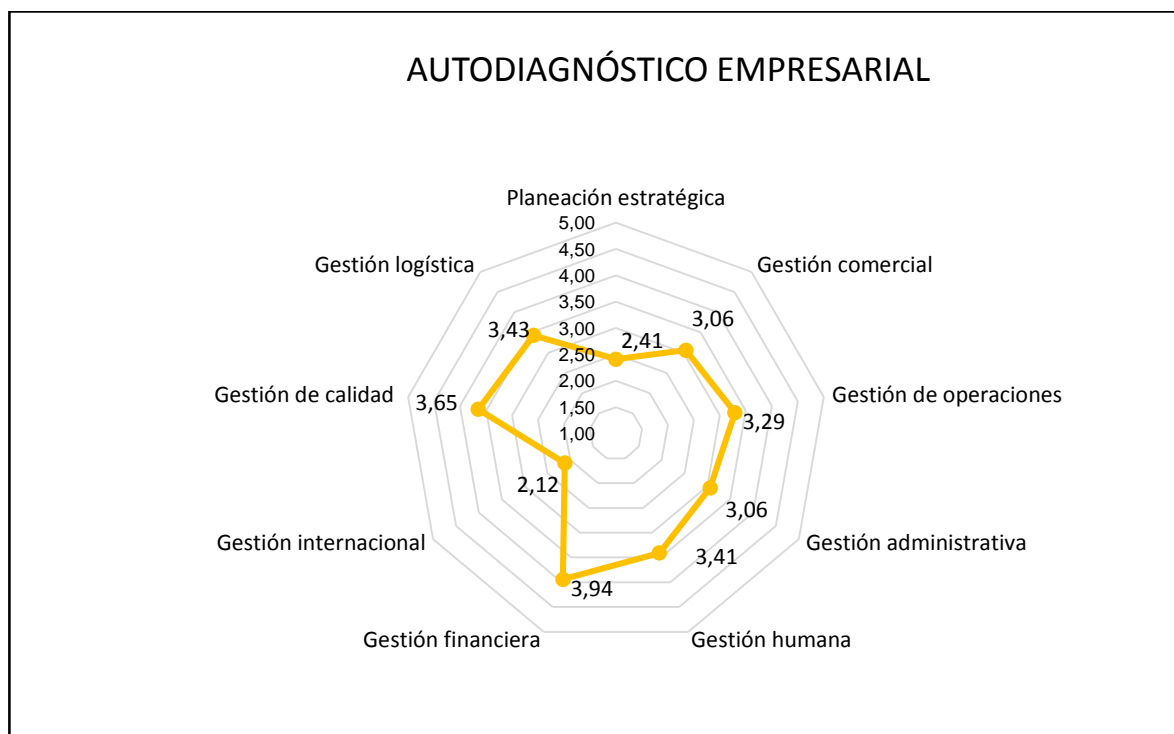
Aunque la gestión de logística por parte de la empresa es buena, se debe mejorar la gestión incorporando personal que se responsabilice de las compras y distribución de los pedidos, se debe adecuar un espacio de almacenamiento para poder llevar un mejor control de los inventarios.

**1.2.10 Resultados de Autodiagnóstico.** A continuación se mostrarán los resultados obtenidos a partir del Autodiagnóstico de la Cámara de Comercio.

Tabla 20. Tabla de resultados

Tabla de resultados		
N°.	Áreas	Puntaje
1	Planeación estratégica	2,41
2	Gestión comercial	3,06
3	Gestión de operaciones	3,29
4	Gestión administrativa	3,06
5	Gestión humana	3,41
6	Gestión financiera	3,94
7	Gestión internacional	2,12
8	Gestión de calidad	3,65
9	Gestión logística	3,43
	<b>Promedio</b>	<b>3,15</b>

Gráfica 11. Autodiagnóstico



El autodiagnóstico da por resultado que la empresa cuenta con algunos ítems evaluados altos, pero necesita realizar énfasis en la Gestión Estratégica pues como se puede observar en el Gráfica 11., cuenta con una ponderación baja, esto es

debido que no se realizan procedimientos para evaluar factores externos e internos, tampoco cuenta con indicadores de gestión que evalué el desempeño de la misma y esto impide verificar si se han logrado las metas planteadas.

La gestión Internacional cuenta con la ponderación más baja, se debe a que la empresa a pesar de tener conocimientos sobre los estándares de calidad internacionales y conoce sobre ferias, no ha tenido interés alguno en vender sus productos en el exterior, su principal objetivo es el de satisfacer y cumplir con los requerimientos de la demanda del mercado nacional.

En cuanto a la Gestión de Operaciones, la empresa esta acondicionada para cumplir con la demanda pero debe implantar acciones de contingencia en caso de que la producción se vea alterada y no pueda ser cumplida, estas acciones pueden ser la tercerización; si se desea tener una ventaja competitiva frente a las demás empresas que desarrollan las mismas actividades, es necesario que se realice una evaluación de proveedores y de esta manera poder realizar alianzas estratégicas.

### **1.3 MATRIZ DOFA**

A partir del análisis de los factores externos e internos de la empresa, se procede a realizar una matriz DOFA, donde se podrá plantear estrategias para aprovechar de la mejor manera las oportunidades que ofrece el medio, reducir el riesgo de las amenazas, consolidar las fortalezas que tiene el sector metalmecánico y mejorar las debilidades de la empresa con respecto a los competidores.

**1.3.1 Debilidades** Las debilidades son todas aquellas acciones o actividades que no se realizan o no son ejecutadas adecuadamente, ocasionando riesgos para el interés de la empresa.

**1.3.2 Oportunidades.** Las oportunidades son todos aquellos elementos positivos que brinda el sector en el que está rodeada la empresa.

**1.3.3 Fortalezas.** Las fortalezas son todas las acciones y actividades que generan puntos diferenciadores con respecto a las demás empresas que pertenecen sector metalmecánico y de esta manera se consigue tener un mejor posicionamiento en el mercado.

**1.3.4 Amenazas.** Las amenazas son acciones que se encuentran inmersas en el entorno exterior y a diferencia de las oportunidades estas pueden representar riesgos para empresa.

En el Cuadro 4., se presentan los factores más relevantes para la construcción de la matriz DOFA.

Cuadro 4. Matriz DOFA

<b>Fortalezas</b>	<b>Debilidades</b>
<p>La empresa cuenta con más de 10 años de experiencia en el mercado y su dueño cuenta con conocimientos sobre el sector metalmecánico y esto representa una ventaja para los intereses de la empresa.</p> <p>La tecnología utilizada es moderna lo que permite cumplir con los requerimientos de los clientes.</p> <p>Una de las acciones por la cual la empresa se mantiene en el mercado es por el cumplimiento oportuno de los pedidos.</p> <p>Para la fabricación de los herrajes de acero y las estructuras de aluminio son utilizados materia prima de alta calidad.</p> <p>Los precios de los productos son competitivos pues están determinados bajo parámetros de los costos y la demanda.</p>	<p>La empresa no cuenta con la documentación requerida para desarrollar los diferentes procedimientos y actividades.</p> <p>No dispone de indicadores de gestión, el cual garantice el cumplimiento de las metas o el desempeño de los empleados.</p> <p>No se ha desarrollado una planeación estratégica que corresponda al interés de la empresa.</p> <p>La empresa no dispone de un catálogo donde se especifica los productos que ofrece.</p> <p>No se realizan estrategias para actividades de marketing.</p> <p>La empresa no cuenta con planes de contingencia en caso de que no pueda cumplir con la producción estipulada.</p>
<b>Oportunidades</b>	<b>Amenazas</b>
<p>Los tratados de libre comercio permite la expansión de los productos a mercados internacionales.</p> <p>La existencia de organizaciones que están a favor del crecimiento del sector metalmecánico, fomentando programas en temas de responsabilidad social empresarial o contribuyendo con ferias que busque el bienestar de las empresas.</p> <p>Beneficios tributarios que otorga el Gobierno a la empresa si se acoge a la Ley 1429, que busca generar empleo.</p> <p>En busca de reducir los altos costos de producción aparecen nuevas y modernas tecnologías que le permite a las empresas ser más eficientes.</p>	<p>La competencia extranjera representa riesgos para las empresas nacionales, pues los beneficios arancelarios permite que los precios de los productos sean mucho más bajos.</p> <p>Bajo crecimiento en el sector debido a las fluctuaciones del dólar y la inestabilidad de la inflación.</p> <p>Altos costo en la materia prima utilizada.</p> <p>Multas por el no cumplimiento de las normas ambientales.</p>

A continuación se plantean estrategias de crecimiento y supervivencia para la empresa ARCOLUML TDA.

Cuadro 5. Estrategias de la matriz DOFA

	<b>Fortalezas</b>	<b>Debilidades</b>
	<p>F1.Se utiliza tecnología moderna.</p> <p>F2.Experiencia en el mercado.</p> <p>F3.Utilización de materia prima de alta calidad.</p>	<p>D1.Falta de planes de contingencia.</p> <p>D2.No se cuenta con catálogos de los productos.</p> <p>D3.No se tiene un plan de marketing.</p>
<b>Oportunidades</b>		
<p>O1.Tratados de libre comercio.</p> <p>O2.Innovación en tecnología moderna.</p> <p>O3.Organizaciones que buscan en el bienestar del sector.</p>	<p>F3-O3.Buscar alianzas entre las organizaciones para poder adquirir materia prima de alta calidad pero aún mejor precio.</p> <p>F2-O1 implementar acciones donde se puedan explotar mercados internacionales.</p>	<p>D1-O3.Realizar alianzas estratégicas para poder tener como planes de contingencia la tercerización.</p> <p>D3-O1.Elaborar un plan de marketing para dar a conocer los productos en otros países.</p>
<b>Amenazas</b>		
<p>A1.Competencia extranjera.</p> <p>A2. Altos costos de los materiales</p> <p>A3.Sanciones por no cumplimiento de las normas ambientales.</p>	<p>F1-A3.Implementar acciones preventivas y correctivas en la tecnología utilizada para generar el menor impacto ambiental.</p> <p>F2-A1. Preparar al personal para trabajar de manera más eficiente y contrarrestar la competencia extranjera.</p>	<p>D1-A2.Diseñar planes de contingencia en donde se realice una evaluación de proveedores y determinar cuáles son los que ofrecen el material de excelente calidad y los mejores precios.</p> <p>D3-A1. Elaborar planes de marketing para dar a conocer a la empresa.</p>

## 1.4 ANÁLISIS POAM

El análisis POAM es una herramienta utilizada para identificar oportunidades y amenazas claves que se encuentran en el entorno a la empresa; para la elaboración de esta fue necesario recopilar información a partir del análisis PESTAL, después se clasificó en factores económicos, políticos, sociales y tecnológicos y por último se construye la Tabla 21, Tabla 22, Tabla 23 y Tabla 24., a cada uno de estos factores.

Tabla 21. Factores Económicos

Factores Económicos	Oportunidades			Amenazas			Impacto		
	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo
Inflación					X			X	
Tasas de interés				X			X		
Tasa de Cambio				X			X		
TLC		X						X	
<b>Total</b>	0 0%	1 25%	0 0%	2 50%	1 25%	0 0%	1 50%	2 50%	1 0%
		<b>25%</b>			<b>75%</b>			<b>100%</b>	

La Tabla 21., muestra cómo están divididos los porcentajes de los cuatro factores económicos, donde el 25% corresponde a las oportunidades y el 75% a las amenazas del sector. De los factores que mayor incide en el impacto es la inflación, pues esta modifica los beneficios salariales y los costos de ventas a lo que repercute directamente en el precio de los productos.

Tabla 22. Factores Políticos

Factores Políticos	Oportunidades			Amenazas			Impacto		
	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo
Políticas gubernamentales						X			X
Estabilidad de gobierno						X			X
Beneficios tributarios		X						X	
<b>Total</b>	0 0%	1 33,3%	0 0%	0 0%	0 0%	2 66,6%	0 0%	1 33,3%	2 66,6%
		<b>33,3%</b>			<b>66,6%</b>			<b>100%</b>	

La Tabla 22., muestra que las amenazas tienen mayor relevancia en los factores políticos con 66,6% a comparación de las oportunidades que es de un 33,3%, los beneficios tributarios como fueron mencionados en el PESTAL, representa un impacto mediano pues se tendría algún beneficio en la reducción de los impuestos que grava actualmente.

Tabla 23. Factores Sociales

Factores Sociales	Oportunidades			Amenazas			Impacto		
	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo
Crecimiento poblacional		X						X	
Migración						X			X
Empleo	X						X		
Inseguridad					X			X	
Educación			X						X
<b>Total</b>	1 20%	1 20%	1 20%	0 0%	1 20%	1 20%	1 20%	2 40%	2 40%
		<b>60%</b>			<b>40%</b>			<b>100%</b>	



La Tabla 23., muestra que las oportunidades tienen mayor porcentaje que las amenazas con un 60%, se puede ver que inseguridad y el empleo impactan tanto positiva y negativamente en la empresa.

Tabla 24. Factores Tecnológicos

Factores Tecnológicos	Oportunidades			Amenazas			Impacto		
	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo
Innovación y Desarrollo		X							X
Tecnología Moderna			X					X	
Tecnología de Información y comunicación	X								X
<b>Total</b>	1	1	1	0	0	0	0	1	2
	33,3%	33,3%	33,3%	0%	0%	0%	0%	33,3%	66,6%
	<b>100%</b>			<b>0%</b>			<b>100%</b>		

La Tabla 24., muestra el porcentaje que divide a los factores económicos, donde el 100% corresponde a las oportunidades que ofrece el sector.

Al concluir la calificación de análisis POAM, los factores económicos representan en mayor grado de amenazas para la empresa esto se debe a la situación económica actual de Colombia, pues el gobierno en busca de estabilizar la inflación decidió aumentar el porcentaje a las tasas de interés; los tratados de libre comercio representan una oportunidad si la empresa decidiera incursionar en mercados internacionales pero al mismo tiempo representa amenaza ya que por este medio pueden llegar empresas que están capacitadas para producir a una mayor escala y pueden ofrecer productos con mejores precios.

Entre los factores políticos, los beneficios tributarios representan una gran oportunidad para la empresa. La inseguridad en Bogotá es una de los ítems que mayor amenaza representan en los factores sociales por su parte los factores tecnológicos abren grandes oportunidades a la empresa ya que constantemente se está desarrollando tecnología para aumentar la productividad de las empresas y de esta manera contrarrestar la competencia.

## 2. ESTUDIO TÉCNICO

Para el desarrollo del estudio técnico se tendrán en cuenta herramientas de ingeniería de métodos el cual servirá de guía para identificar problemas a los cuales se les podrá plantear soluciones, este estudio esta complementado con la estandarización de las diferentes actividades que se realiza en el área de producción, esto se logró a partir del estudio de tiempos. Se complementará con las herramientas de seguridad y salud en el trabajo para identificar posibles riesgos a los que están expuestos los trabajadores de la empresa.

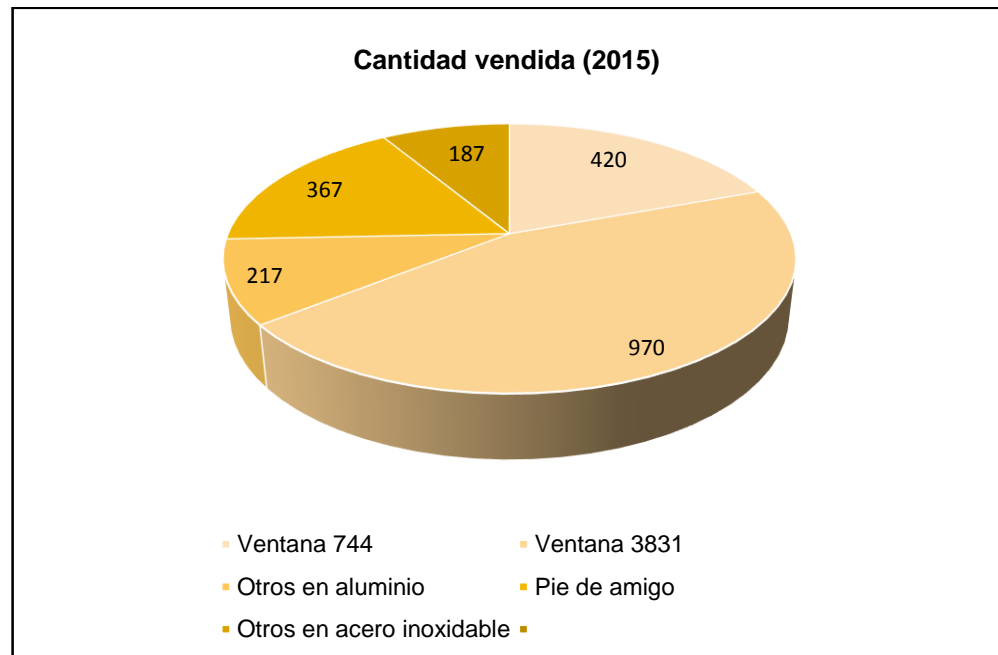
En la Tabla 25., se especifican los productos en aluminio y acero inoxidable que son elaborados con su respectiva demanda en los años 2015.

Tabla 25. Unidades vendidas en el año 2015

<b>Aluminio</b>	<b>2015</b>	<b>Herrajes</b>	<b>2015</b>
Ventanas 744	420	Pie De Amigo	367
Ventanas 3831	970	Otros en acero inoxidable	187
Otros en aluminio	217		
<b>Total</b>	<b>1607</b>	<b>Total</b>	<b>554</b>

Fuente: empresa ARCOLUM LTDA. Consultado el 29 de julio de 2016

Gráfica 12. Productos con mayor demanda



Fuente: empresa ARCOLUM LTDA. Consultado el 29 de julio de 2016

## 2.1 DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

A partir de la Gráfica 12., donde están explícitas las cantidades vendidas por referencia de los años 2015, se puede ver que los productos en aluminio de mayor rotación son las ventanas de correderas ref.744 y las ventanas proyectantes ref.3831, para los herrajes en acero el producto que más constancia presenta es el Pie de amigo. Son estos los productos con que se va a desarrollar el estudio de métodos y de tiempos. En el Anexo B., se presentan las fichas técnicas de los productos, donde se referencia las dimensiones y colores.

**2.1.1 Ventana de corredera de ref. 744.** Es una ventana con un sistema corredizo, el desplazamiento de las naves es por medio de rodachinas, este tipo de ventana puede usarse como puerta-ventana y puede utilizarse para acceso a balcones o patios, también es utilizada para las fachadas externas de viviendas.

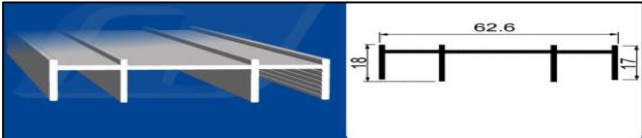
Imagen 2. Ventana de ref. 744



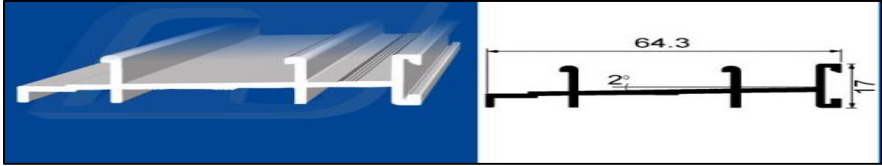
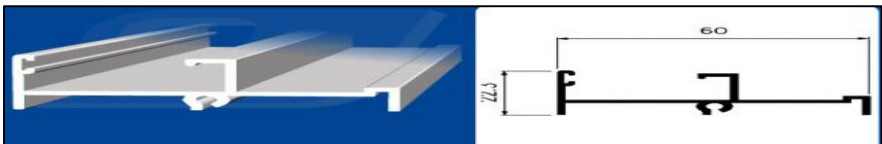



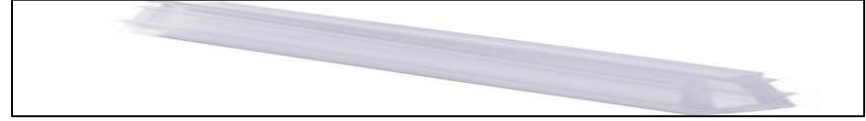

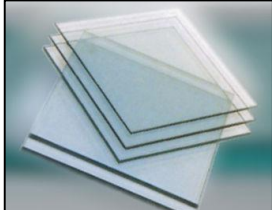
Fuente: Empresa ARCOLUM LTDA. Consultado el 27 de agosto 2016

Los materiales que son necesarios para la elaboración de este tipo de ventana se encuentran en el Cuadro 6.




Cuadro 6. Lista de materiales para la ventana de corredera ref. 744

Material	Imagen
ALN 392 cabezal	

Cuadro 6. ( Continuacion)

Material	Imagen
ALN 387 sillar	
ALN 393 jambas	
ALN 388 traslape	
ALN 390 zócalos inferiores	
ALN 389 zócalos superiores	
Empaque universal en U	
Tornillos y chazos	
Vidrio	

Cuadro 6. (Continuacion)

Material	Imagen
Rodachinas 744 en acero	
Chapa	
Silicona	

Fuente: El palacio del aluminio Ltda. Consultado el 27 de agosto de 2016.

**2.1.2 Ventana proyectante de ref. 3831.** Es un tipo de ventana que debido a sus cualidades puede ser utilizada en todo tipo de construcción, estas cualidades son la resistencia a filtraciones de agua y viento

Imagen 3. Ventana de ref.3831



Fuente: ARCOLUM LTDA. Consultado el 27 de agosto 2016

Los materiales que son necesarios para la fabricación de la ventana ref. 3831, se encuentran en el Cuadro 7.

Cuadro 7. Lista de materiales para ventana proyectante ref. 3831

Material	Imagen
ALN 616 Sillar alfaja	
ALN 173 Jambas proyectantes	
ALN 635 Pisa vidrio	
ALN 292 Divisor proyectante	
ALN 174 Jambas autorroscantes verticales	
ALN 176 z para basculante	
ALN 176 z para basculante	

Cuadro 7. (Continuación)

Material	Imagen
Empaque en espaguete	
Manijas	
Brazos	
Tornillos y chazos	
Vidrio	
Silicona	

Fuente: El palacio del aluminio Ltda. Consultado el 27 de agosto de 2016.

**2.1.3 Pie de amigo.** Es un accesorio fabricado en material de acero inoxidable, utilizado para el sostenimiento de fachadas en vidrio, es utilizado en los nuevos edificios y en centros comerciales.





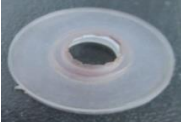
Imagen 4. Pie de amigo



Fuente: Empresa ARCOLUM LTDA.  
Consultado agosto de 2016

Las materiales que constituyen el herraje Pie de amigo se encuentran en el Cuadro 8.

Cuadro 8. Lista de materiales para Pie de amigo

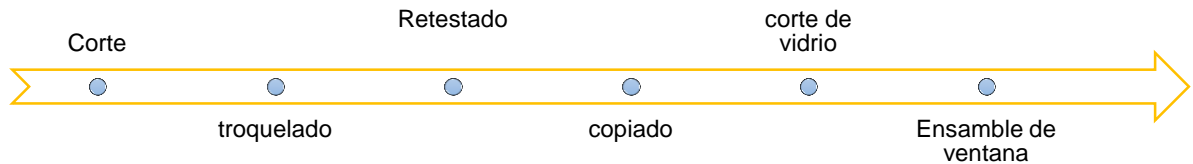
Pieza	Imagen
Tapa de acero inoxidable de 1 In	
Bulón de acero inoxidable de 1 In	
Varilla de acero inoxidable de ½ In	
Disco de acero inoxidable de 1 In	
Termofil	

Fuente: Accesorios en acero inoxidable. Consultado el 27 de agosto de 2016

**2.1.4 Análisis de los procesos.** Para la elaboración de los productos en aluminio dentro de la empresa ARCOLUM LTDA, se tienen en cuenta varios puestos de trabajo como se observa en la Imagen 5.



Imagen 5. Puestos de trabajo para fabricar ventanas en aluminio



Se debe mencionar que los procesos anteriormente descritos no obedecen a una rigurosidad para la fabricación de las diferentes ventanas. Para una ventana de corredera ref. 744 son utilizados los puestos de trabajo de corte, troquelado, copiado, corte de vidrio y ensamble de ventana. Para una ventana proyectante ref.3831 son utilizados los puestos de trabajo de corte, retestado, corte de vidrio y ensamble de ventana.

Para la elaboración de productos en herrajes, se tienen en cuenta los puestos de trabajo que se observan en la Imagen 6.

Imagen 6. Puestos de trabajo para fabricación de herrajes en acero inoxidable



## 2.2 ESTUDIO DE MÉTODOS







Para el desarrollo de este estudio se utilizarán los diagramas de procesos y operaciones con el fin de tener un registro sobre la metodología que se utiliza para desarrollar las diferentes actividades en el área de producción.

**2.2.1 Diagrama de operación.** El diagrama de operación permite visualizar las operaciones, inspecciones y tiempos que deben seguir los materiales en una planta de producción. Las líneas verticales indican el proceso cronológico que se debe llevar y las horizontales indican los materiales que alimentan el proceso, estos materiales pueden haber sido comprados o también ser producto de alguna elaboración previamente realizada en la empresa.

Los diagramas de operación para las ventanas ref. 744, 3831 y para el herraje en acero inoxidable Pie de amigo se encuentran en el Anexo C.

**2.2.2 Diagrama de proceso.** Es una herramienta que permite identificar los diferentes transportes, operaciones, demoras, inspecciones y almacenamientos por medio de símbolos tal como se puede observar en el Cuadro 9., además se puede visualizar los tiempos estándares de cada actividad, estos diagramas son susceptibles de mejoras.

Cuadro 9. Símbolos del diagrama de procesos

Símbolo	Nombre	Descripción
	Operación	Indica las principales fases del proceso y la transformación de la materia prima
	Transporte	Indica el movimiento de materiales
	Demora	Indica demora entre dos operaciones o abandono momentáneo
	Inspección	Verifica la calidad y/o cantidad
	Almacenamiento	Indica el depósito de un objeto en un almacén o en un proceso
	Operación-inspección	Indica actividades simultaneas

Fuente: Departamento de ingeniería. Diagrama de procesos consultado agosto de 2016

Para la empresa ARCOLUM LTDA la importancia de este diagrama es la identificación de transportes y demoras que podrán ser eliminados o reducidos. A continuación se presentan los diagramas de procesos actuales, los tiempos que aparecen corresponde a los tiempos estandarizados que provienen del desarrollo del estudio de tiempos.

En el Diagrama 2, Diagrama 3 y Diagrama 4., se observan los procesos para llevar a cabo la fabricación del marco las naves y el ensamble final de la ventana corredera de ref.744.

Diagrama 2. Diagrama del proceso actual para marco de ventana de ref. 744


 <b>ALUMINIOS Y VIDRIOS ARCOLUM LTDA</b> NIT: 830124130-3		DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS							
Área de producción de ventanas en aluminio		Actual							
versión 1	Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo					
2016	Operación	13	-	10,89					
Hoja 1 de 4	Transporte	6	35	0,95					
Actividad: fabricación de ventana 744	Demora	0	-	-					
	Inspección	0	-	-					
Pieza: Marco	Almacenamiento	1	-	0,05					
Elaborado : Yohani Fonseca G.	Ope-inspección	4	-	0,44					
Revisado: Maribel Lombana	Total	24	35	12,34					
Material	N°	Descripción	Símbolos				Distancia	Tiempo	
ALN 392 Cabezal	1	Transportar de almacenamiento a acolilladora	○	➔	□	▽	○	17,2	0,67
	2	Tomar medidas	●	➔	□	▽	○		0,95
	3	Cortar en acolilladora	●	➔	□	▽	○		0,34
	4	Transportar al troquel	○	➔	□	▽	○	5	0,08
	5	Troquelar	●	➔	□	▽	○		0,60
	6	Transportar a mesa N°2	○	➔	□	▽	○	2,5	0,04
	7	Instalar empaque y taladrar	●	➔	□	▽	○		0,84
	8	Inspeccionar	○	➔	□	▽	●		0,09
ALN 387 Sillar	9	Tomar medidas	●	➔	□	▽	○		0,24
	10	Cortar en acolilladora	●	➔	□	▽	○		0,36
	11	Transportar al troquel	○	➔	□	▽	○	5	0,08
	12	Troquelar	●	➔	□	▽	○		0,61
	13	Transportar a mesa N°2	○	➔	□	▽	○	2,5	0,05
	14	Instalar empaque y taladrar	●	➔	□	▽	○		0,87
	15	Inspeccionar	○	➔	□	▽	●		0,10
ALN 393 Jambas	16	Tomar medidas	●	➔	□	▽	○		0,37
	17	Cortar en acolilladora	●	➔	□	▽	○		0,74
	18	Transportar a mesa N°2	○	➔	□	▽	○	2,8	0,04
	19	Instalar empaque y taladrar	●	➔	□	▽	○		1,35
	20	Inspeccionar	○	➔	□	▽	●		0,13
Marco	21	Instalar el cabezal con las jambas	●	➔	□	▽	○		1,12
	22	Instalar el sillar con el cabezal y las jambas	●	➔	□	▽	○		2,51
	23	Inspección	○	➔	□	▽	●		0,12
	24	Almacenar en la mesa	○	➔	□	▽	○		0,05

Diagrama 3. Diagrama del proceso actual para naves de la ventana de ref.744


 <b>ALUMINIOS Y VIDRIOS ARCOLUM LTDA</b> NIT: 830124130-3		<b>DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS</b>							
<b>Área de producción de ventanas en aluminio</b>		<b>Actual</b>							
versión 1	Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo					
2016	Operación	23	-	67,35					
Hoja 2 de 4	Transporte	10	56	2,80					
Actividad: fabricación de ventana 744	Demora	-	-	-					
	Inspección	-	-	-					
Piezas: Naves	Almacenamiento	2	-	0,11					
Elaborado : Yohani Fonseca G.	Ope-inspección	6	-	1,01					
Revisado: Maribel Lombana	Total	41	56	71,26					
Material	N°	Descripción	Símbolo				Distancia	Tiempo	
ALN 388 Traslapes	1	Transportar de almacenamiento a acolilladora	○	→	□	▽	○	17,2	0,67
	2	Tomar medidas	●	⇒	□	▽	○		0,79
	3	Cortar en acolilladora	●	⇒	□	▽	○		1,56
	4	Trasportar al troquel	○	→	□	▽	○	5	0,07
	5	Troquelar	●	⇒	□	▽	○		3,11
	6	Transportar a copiadora	○	→	□	▽	○	9,5	0,14
	7	Recortar en copiadora	●	⇒	□	▽	○		5,14
	8	Transportar a mesa N°2	○	→	□	▽	○	7,2	0,10
	9	Instalar empaque y taladrar	●	⇒	□	▽	○		3,12
	10	Inspeccionar	○	⇒	□	▽	●		0,11
ALN 391 enganches	11	Tomar medidas	●	⇒	□	▽	○		0,89
	12	Cortar en acolilladora	●	⇒	□	▽	○		1,23
	13	Trasportar al troquel	○	→	□	▽	○	5	0,08
	14	Troquelar	●	⇒	□	▽	○		3,16
	15	Transportar a mesa N°2	○	→	□	▽	○	2,5	0,04
	16	Instalar empaque y taladrar	●	⇒	□	▽	○		2,08
	17	Inspeccionar	○	⇒	□	▽	●		0,13
ALN 389 Zócalos superiores	18	Tomar medidas	●	⇒	□	▽	○		0,35
	19	Cortar en acolilladora	●	⇒	□	▽	○		0,83
	20	Transportar a mesa N°2	○	→	□	▽	○	2,8	0,04
	21	Instalar empaque y taladrar	●	⇒	□	▽	○		1,56
	22	Inspeccionar	○	⇒	□	▽	●		0,08
ALN 390 Zócalos inferiores	23	Tomar medidas	●	⇒	□	▽	○		0,36
	24	Cortar en acolilladora	●	⇒	□	▽	○		0,80
	25	Transportar a mesa N°12	○	→	□	▽	○	2,8	0,04
	26	Instalar empaque y taladrar	●	⇒	□	▽	○		1,45
	27	Inspeccionar	○	⇒	□	▽	●		0,08

Diagrama 3. (Continuación)



 <b>ALUMINIOS Y VIDRIOS ARCOLUM LTDA</b> NIT: 830124130-3		DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS							
Área de producción de ventanas en aluminio		Actual							
versión 1	Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo					
2016	Operación	23	-	67,35					
Hoja 3 de 4	Transporte	10	56	2,80					
Actividad: fabricación de ventana 744	Demora	-	-	-					
	Inspección	-	-	-					
Piezas: Naves	Almacenamiento	2	-	0,11					
Elaborado : Yohani Fonseca G.	Ope-inspección	6	-	1,01					
Revisado: Maribel Lombana	Total	41	56	71,26					
Material	N°	Descripción	Símbolo				Distancia	Tiempo	
naves	28	Ensamblar los zócalos inferiores con las rodachinas	●	⇒	□	▽	○		3,68
	29	Ensamblar los traslapes con los zócalos inferiores	●	⇒	□	▽	○		4,48
	30	Ensamblar los enganches con los zócalos inferiores y los traslapes	●	⇒	□	▽	○		6,64
	31	Ensamblar los zócalos superiores con los zócalos inferiores, traslapes y enganches	●	⇒	□	▽	○		4,73
	32	Ensamblar broches	●	⇒	□	▽	○		11,37
	33	Almacenar en mesa	○	⇒	□	▽	○		0,05
Vidrio	34	Transportar de almacenamiento a mesa de corte	○	⇒	□	▽	○	2,1	1,58
	35	Tomar medidas	●	⇒	□	▽	○		1,51
	36	Cortar	●	⇒	□	▽	○		3,34
	37	Inspeccionar	○	⇒	□	▽	○		0,37
	38	Transportar a mesa N°2	○	⇒	□	▽	○	1,8	0,05
	39	Ensamblar vidrio con las naves	●	⇒	□	▽	○		5,22
	40	Inspección	○	⇒	□	▽	○		0,24
	41	Almacenar en la mesa	○	⇒	□	▽	○		0,05

Diagrama 4. Diagrama del proceso actual para el ensamble de ventana de ref. 744

 <b>ALUMINIOS Y VIDRIOS ARCOLUM LTDA</b> NIT: 830124130-3		DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS							
Área de producción de ventanas en aluminio		Actual							
versión 1	Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo					
2016	Operación	1		5,15					
Hoja 4 de 4	Transporte	1	5,6	0,09					
Actividad: fabricación de ventana 744	Demora	-							
	Inspección	-							
Ensamble final	Almacenamiento	-							
Elaborado : Yohani Fonseca G.	Ope-inspección	1		0,59					
Revisado: Maribel Lombana	Total	3	5,6	5,83					
Material	N°	Descripción	Símbolo				Distancia	Tiempo	
Ventana	1	Ensamblar marco con las naves	●	⇒	□	□	▽	○	5,15
	2	Inspección final	○	⇒	□	□	▽	●	0,59
	3	Transporte a almacenamiento de PT	○	⇒	□	□	▽	○	5,6

Los diagramas de procesos actuales para la ventana proyectante de ref.3831 se encuentran en el Anexo D.

A continuación se presentan los diagramas de procesos actuales para la elaboración del Pie de amigo.

Diagrama 5. Diagrama del proceso actual para la tapa del Pie de amigo


 <b>ALUMINIOS Y VIDRIOS ARCOLUM LTDA</b> NIT: 830124130-3		DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS							
Área de producción de accesorios en acero inoxidable		Actual							
versión 1	Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo					
2016	Operación	7	-	12,16					
Hoja 1 de 5	Transporte	6	24,75	0,44					
Fabricación de "Pie De Amigo"	Demora	-	-	-					
	Inspección	-	-	-					
Pieza: Tapa 1 In	Almacenamiento	1	-	0,09					
Elaborado : Yohani Fonseca G.	Ope-inspección	3	-	0,59					
Revisado: Maribel Lombana	Total	17	24,75	13,28					
N°	Descripción	Símbolo				Distancia	Tiempo		
1	Transportar a cortadora de acero	○	➔	D	□	▽	○	4,23	0,08
2	Tomar medidas	●	➔	D	□	▽	○		0,16
3	Cortar	●	➔	D	□	▽	○		3,79
4	Transportar al torno	○	➔	D	□	▽	○	5,02	0,09
5	Refrentar en el torno	●	➔	D	□	▽	○		1,48
6	Perforar en el torno	●	➔	D	□	▽	○		2,27
7	Inspección	○	➔	D	□	▽	●		0,29
8	Transportar a mesa de ensamble	○	➔	D	□	▽	○	3,4	0,06
9	Soldar tapa con tornillo	●	➔	D	□	▽	○		2,30
10	Inspeccionar soldadura	○	➔	D	□	▽	●		0,15
11	Transportar al torno	○	➔	D	□	▽	○	3,4	0,06
12	Refrentar en el torno	●	➔	D	□	▽	○		0,65
13	Transportar al taladro fresador	○	➔	D	□	▽	○	3,6	0,06
14	Perforar en el taladro fresador	●	➔	D	□	▽	○		1,51
15	Inspeccionar tapa y tornillo	○	➔	D	□	▽	●		0,15
16	Transportar a mesa de ensamble	○	➔	D	□	▽	○	5,1	0,09
17	Almacenar en la mesa	○	➔	D	□	▽	○		0,09

Diagrama 6. Diagrama del proceso actual para el bulón del Pie de amigo


 <b>ALUMINIOS Y VIDRIOS ARCOLUM LTDA</b> NIT: 830124130-3		<b>DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS</b>							
<b>Área de producción de accesorios en acero inoxidable</b>		<b>Actual</b>							
<b>versión 1</b> 2016 Hoja 2 de 5	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Distancia</b>	<b>Tiempo</b>					
	<b>Operación</b>	5	-	9,31					
	<b>Transporte</b>	5	19,85	0,36					
<b>Fabricación de “Pie De Amigo”</b>	<b>Demora</b>	-	-	-					
	<b>Inspección</b>	-	-	-					
<b>Pieza: Bulón 1 In</b>	<b>Almacenamiento</b>	1	-	0,09					
<b>Elaborado : Yohani Fonseca G.</b>	<b>Ope-inspección</b>	2	-	0,27					
<b>Revisado: Maribel Lombana</b>	<b>Total</b>	13	19,85	10,03					
<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Símbolo</b>				<b>Distancia</b>	<b>Tiempo</b>		
1	Transportar a cortadora de acero	○	➔	D	□	▽	○	4,23	0,07
2	Tomar medidas	●	⇨	D	□	▽	○		0,17
3	Cortar	●	⇨	D	□	▽	○		3,79
4	Transportar al torno	○	➔	D	□	▽	○	5,02	0,08
5	Refrentar en el torno	●	⇨	D	□	▽	○		1,66
6	Inspección de la pieza	○	⇨	D	□	▽	●		0,13
7	Transportar al taladro fresador	○	➔	D	□	▽	○	3,6	0,06
8	Perforar en el taladro fresado	●	⇨	D	□	▽	○		1,56
9	Transportar al torno	○	➔	D	□	▽	○	3,6	0,06
10	Perforar dos roscas en el torno	●	⇨	D	□	▽	○		2,13
11	Inspección del bulón	○	⇨	D	□	▽	●		0,14
12	Transportar a mesa de ensamble	○	➔	D	□	▽	○	3,4	0,10
13	Almacenar en la mesa	○	⇨	D	□	▽	○		0,09



Diagrama 7. Diagrama del proceso actual para la varilla del Pie de amigo


 <b>ALUMINIOS Y VIDRIOS ARCOLUM LTDA</b> <small>NIT: 830124130-3</small>		<b>DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS</b>							
<b>Área de producción de accesorios en acero inoxidable</b>		<b>Actual</b>							
<b>versión 1</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Distancia</b>	<b>Tiempo</b>					
<b>2016</b>	<b>Operación</b>	3	-	2,40					
<b>Hoja 3 de 5</b>	<b>Transporte</b>	3	12,65	0,20					
<b>Fabricación de "Pie De Amigo"</b>	<b>Demora</b>	-	-	-					
	<b>Inspección</b>	-	-	-					
<b>Pieza: varilla 1/2 In</b>	<b>Almacenamiento</b>	1	-	0,09					
<b>Elaborado : Yohani Fonseca G.</b>	<b>Ope-inspección</b>	1	-	0,12					
<b>Revisado: Maribel Lombana</b>	<b>Total</b>	8,00	12,65	2,81					
<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Símbolo</b>				<b>Distancia</b>	<b>Tiempo</b>		
1	Transportar a cortadora de acero	○	➔	D	□	▽	○	4,23	0,07
2	Tomar medidas	●	⇨	D	□	▽	○		0,17
3	Cortar	●	⇨	D	□	▽	○		1,65
4	Transportar al torno	○	➔	D	□	▽	○	5,02	0,07
5	Refrentar en el torno	●	⇨	D	□	▽	○		0,58
6	Inspección de la pieza	○	⇨	D	□	▽	●		0,12
7	Transportar a mesa de ensamble	○	➔	D	□	▽	○	3,4	0,06
8	Almacenar en la mesa	○	⇨	D	□	▽	○		0,09

Diagrama 8. Diagrama del proceso actual para el disco del Pie de amigo



 <b>ALUMINIOS Y VIDRIOS ARCOLUM LTDA</b> NIT: 830124130-3		DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS					
Área de producción de accesorios en acero inoxidable		Actual					
versión 1	Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo			
2016	Operación	5		8,15			
Hoja 4 de 5	Transporte	4	17,95	0,30			
Fabricación de "Pie De Amigo"	Demora	-	-	-			
	Inspección	-	-	-			
Pieza: Disco 2 In	Almacenamiento	1	-	0,09			
Elaborado : Yohani Fonseca G.	Ope-inspección	1	-	0,14			
Revisado: Maribel Lombana	Total	11	17,95	8,68			
N°	Descripción	Símbolo				Distancia	Tiempo
1	Transportar a cortadora de acero	○	➔	□	▽	4,23	0,08
2	Tomar medidas	●	⇨	□	▽		0,16
3	Cortar	●	⇨	□	▽		4,29
4	Transportar al torno	○	➔	□	▽	5,02	0,08
5	Refrentar en el torno	●	⇨	□	▽		0,66
6	Perforar en el torno	●	⇨	□	▽		1,68
7	Transportar al taladro fresador	○	➔	□	▽	3,6	0,06
8	Perforar en el taladro fresador	●	⇨	□	▽		1,35
9	Inspeccionar disco	○	⇨	□	●		0,14
10	Transportar a mesa de ensamble	○	➔	□	▽	5,1	0,08
11	Almacenar en la mesa	○	⇨	□	▽		0,09

Diagrama 9. Diagrama del proceso para ensamble final del Pie de amigo

 <b>ALUMINIOS Y VIDRIOS ARCOLUM LTDA</b> NIT: 830124130-3		DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS							
Área de producción de accesorios en acero inoxidable		Actual							
versión 1	Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo					
2016	Operación	4	-	3,54					
Hoja 5 de 5	Transporte	1	5	0,07					
Fabricación de "Pie De Amigo"	Demora	-	-	-					
	Inspección	-	-	-					
Ensamble final	Almacenamiento	-	-	-					
Elaborado : Yohani Fonseca G.	Ope-inspección	2	-	0,31					
Revisado: Maribel Lombana	<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>3,92</b>					
N°	Descripción	Símbolo				Distancia	Tiempo		
1	Soldar varilla y disco	●	⇒	D	□	▽	○	2,29	
2	Lijar varilla y disco	●	⇒	D	□	▽	○	0,52	
3	Inspección de lijada	○	⇒	D	□	▽	●	0,18	
4	Ensamblar la varilla y disco con bulón	●	⇒	D	□	▽	○	0,36	
5	Ensamblar la varilla, disco y bulón con tapa y thermofit	●	⇒	D	□	▽	○	0,37	
6	Inspección final	○	⇒	D	□	▽	●	0,13	
7	Transporte a almacenamiento de PT	○	⇒	D	□	▽	○	5	0,07

La mayor dificultad que se presenta dentro de la planta de producción, son los movimientos incómodos que tienen que realizar los operarios así como también los desplazamientos innecesarios. A continuación se presenta un listado de los problemas detectados con las mejoras propuestas en la sección de fabricación de productos en aluminio

**Desplazamiento de los perfiles de aluminio al primer puesto de trabajo.** No se tiene una gestión clara de almacenamiento de los perfiles, estos se encuentran ubicados a los extremos de la planta y cuando el operario necesita disponer de los perfiles tiene que recorrer las dos zonas de almacenamiento, lo que genera pérdida de tiempo.

Lo que se propone es dejar en un solo costado las zonas de almacenamiento y ubicar las diferentes referencias de forma ordenada, el cual le permita al operario disponer de las mismas con mayor facilidad. Las distancias que tiene que caminar el operario buscando los perfiles y llevándolos al primer puesto de trabajo es de 17 metros, al reordenar la planta la distancia que recorrería sería de 10,5 metros

**Ubicación de los puestos de trabajo.** Los puestos de trabajo no se encuentran idóneamente ubicados y esto hace que se genere tropiezos entre los diferentes operarios que laboran en diferentes productos.

En el caso particular para las ventanas de corredera referencia 744, se le tiene que realizar un corte de orificio en los perfiles de referencia ALN 388 traslapes después de haber sido cortado en la acolilladora, este es transportado a la copiadora para realizar el respectivo orificio y posteriormente instalar los broches, este recorrido actual es de 9,5 metros con la reorganización esta distancia se reducirá a 4,7 metros.

**Zona de almacenamiento de producto terminado.** En la actualidad no se tiene adecuado una zona específica para el traslado de producto terminado, por lo general este es transportado al mismo lugar donde se encuentran la perfilaría de aluminio, por lo que en ocasiones obstruye el camino.

Se propone acondicionar un lugar exclusivo para los productos terminados, ya que el material con el que están elaboradas las ventanas es propenso a sufrir daños o rayones por lo que se vería comprometía la calidad. Para las ventanas ref. 3831 y 744 el recorrido es de 9 metros y 6 metros, con la reorganización de la planta este recorrido pasa a 1 metro y 4 metros respectivamente.

A continuación se listan los problemas detectados en la fabricación de herrajes en acero inoxidable.

**Manejo inadecuado del espacio.** En la actualidad la Empresa cuenta con 3 máquinas y un equipo de soldadura. En esta sección de la planta al tener mayor espacio se permite que las máquinas estén retiradas entre sí, por lo que se retrasa el flujo del material.

Se propone reorganizar los equipos y puesto de trabajo de tal manera que las distancias recorridas sean menores. Las distancias que recorre el material en proceso desde la cortadora de acero inoxidable hasta el torno fresador es de 5 metros, del torno al taladro fresador es de 3,6 metros y desde taladro fresador hasta la mesa de ensamble donde se encuentra el equipo de soldadura es 3,4 metros, con esta propuesta se reducirían de la cortadora al torno 2,9 metros, del torno al taladro fresador 1,8 metros y del taladro fresador a la mesa de ensamble 3 metros.

No solo se busca reducir las distancias que tienen que recorrer los trabajadores y materiales sino también reducir los tiempos en que se demora en fabricar un respectivo producto.

A continuación se presentan los diagramas de procesos propuestos para los productos ya seleccionados. Estos diagramas obedecen a la propuesta de una nueva distribución de planta, que se podrá visualizar en los siguientes ítems.

Diagrama 10. Diagrama del proceso propuesto para el marco de la ventana 744


 <b>ALUMINIOS Y VIDRIOS ARCOLUM LTDA</b> NIT: 830124130-3		DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS								
Área de producción de ventanas en aluminio		Propuesto								
versión 1	Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo						
2016	Operación	13	-	10,89						
Hoja 1 de 4	Transporte	6	19,2	0,55						
Actividad: fabricación de ventana 744	Demora	0	-	-						
	Inspección	0	-	-						
Pieza: Marco	Almacenamiento	1	-	0,05						
Elaborado : Yohani Fonseca G.	Ope-inspección	4	-	0,44						
Revisado: Maribel Lombana	Total	24,00	19,20	11,94						
Material	N°	Descripción	Símbolos				Distancia	Tiempo		
ALN 392 Cabezal	1	Transportar de almacenamiento a acolilladora	○	➔	□	□	▽	○	10,5	0,41
	2	Tomar medidas	●	➔	□	□	▽	○		0,95
	3	Cortar en acolilladora	●	➔	□	□	▽	○		0,34
	4	Transportar al troquel	○	➔	□	□	▽	○	2,3	0,04
	5	Troquelar	●	➔	□	□	▽	○		0,60
	6	Transportar a mesa N°2	○	➔	□	□	▽	○	0,9	0,01
	7	Instalar empaque y taladrar	●	➔	□	□	▽	○		0,84
	8	Inspeccionar	○	➔	□	□	▽	●		0,09
ALN 387 Sillar	9	Tomar medidas	●	➔	□	□	▽	○		0,24
	10	Cortar en acolilladora	●	➔	□	□	▽	○		0,36
	11	Transportar al troquel	○	➔	□	□	▽	○	2,3	0,04
	12	Troquelar	●	➔	□	□	▽	○		0,61
	13	Transportar a mesa N°2	○	➔	□	□	▽	○	0,9	0,02
	14	Instalar empaque y taladrar	●	➔	□	□	▽	○		0,87
	15	Inspeccionar	○	➔	□	□	▽	●		0,10
ALN 393 Jambas	16	Tomar medidas	●	➔	□	□	▽	○		0,37
	17	Cortar en acolilladora	●	➔	□	□	▽	○		0,74
	18	Transportar a mesa N°2	○	➔	□	□	▽	○	2,3	0,03
	19	Instalar empaque y taladrar	●	➔	□	□	▽	○		1,35
	20	Inspeccionar	○	➔	□	□	▽	●		0,13
Marco	21	Instalar el cabezal con las jambas	●	➔	□	□	▽	○		1,12
	22	Instalar el sillar con el cabezal y las jambas	●	➔	□	□	▽	○		2,51
	23	Inspección	○	➔	□	□	▽	●		0,12
	24	Almacenar en la mesa	○	➔	□	□	▽	○		0,05

Diagrama 11. Diagrama del procesos propuesto para las naves de la ventana 744


 <b>ALUMINIOS Y VIDRIOS ARCOLUM LTDA</b> NIT: 830124130-3		<b>DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS</b>			
<b>Área de producción de ventanas en aluminio</b>		<b>Propuesto</b>			
<b>versión 1</b> 2016 Hoja 2 de 4	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Distancia</b>	<b>Tiempo</b>	
	<b>Operación</b>	23	-	67,35	
	<b>Transporte</b>	10	30,45	1,59	
<b>Actividad: fabricación de ventana 744</b>	<b>Demora</b>	-	-	-	
	<b>Inspección</b>	-	-	-	
<b>Piezas: Naves</b>	<b>Almacenamiento</b>	2	-	0,11	
<b>Elaborado : Yohani Fonseca G.</b>	<b>Ope-inspección</b>	6	-	1,01	
<b>Revisado: Maribel Lombana</b>	<b>Total</b>	41	30,45	70,06	
<b>Material</b>	<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Distancia</b>	<b>Tiempo</b>
<b>ALN 338 Traslapes</b>	1	Transportar de almacenamiento a acolilladora	○ → □ ▽ ⊙	10,5	0,41
	2	Tomar medidas	● ⇨ □ ▽ ⊙		0,79
	3	Cortar en acolilladora	● ⇨ □ ▽ ⊙		1,56
	4	Trasportar al troquel	○ → □ ▽ ⊙	2,3	0,03
	5	Troquelar	● ⇨ □ ▽ ⊙		3,11
	6	Transportar a copiadora	○ → □ ▽ ⊙	4,7	0,07
	7	Recortar en copiadora	● ⇨ □ ▽ ⊙		5,14
	8	Transportar a mesa N°2	○ → □ ▽ ⊙	4	0,06
	9	Instalar empaque y taladrar	● ⇨ □ ▽ ⊙		3,12
	10	Inspeccionar	○ ⇨ □ ▽ ⊙		0,11
<b>ALN 391 enganches</b>	11	Tomar medidas	● ⇨ □ ▽ ⊙		0,89
	12	Cortar en acolilladora	● ⇨ □ ▽ ⊙		1,23
	13	Trasportar al troquel	○ → □ ▽ ⊙	2,3	0,04
	14	Troquelar	● ⇨ □ ▽ ⊙		3,16
	15	Transportar a mesa N°2	○ → □ ▽ ⊙	0,9	0,01
	16	Instalar empaque y taladrar	● ⇨ □ ▽ ⊙		2,08
	17	Inspeccionar	○ ⇨ □ ▽ ⊙		0,13
<b>ALN 389 Zócalos superiores</b>	18	Tomar medidas	● ⇨ □ ▽ ⊙		0,35
	19	Cortar en acolilladora	● ⇨ □ ▽ ⊙		0,83
	20	Transportar a mesa N°2	○ → □ ▽ ⊙	2,3	0,03
	21	Instalar empaque y taladrar	● ⇨ □ ▽ ⊙		1,56
	22	Inspeccionar	○ ⇨ □ ▽ ⊙		0,08
<b>ALN 390 Zócalos inferiores</b>	23	Tomar medidas	● ⇨ □ ▽ ⊙		0,36
	24	Cortar en acolilladora	● ⇨ □ ▽ ⊙		0,80
	25	Transportar a mesa N°12	○ → □ ▽ ⊙	2,3	0,03
	26	Instalar empaque y taladrar	● ⇨ □ ▽ ⊙		1,45
	27	Inspeccionar	○ ⇨ □ ▽ ⊙		0,08

Diagrama 11. (Continuación)



 <b>ALUMINIOS Y VIDRIOS ARCOLUM LTDA</b> NIT: 830124130-3		DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS								
Área de producción de ventanas en aluminio			Propuesto							
versión 1	Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo						
2016	Operación	23	-	67,35						
Hoja 3 de 4	Transporte	10	30,45	1,59						
Actividad: fabricación de ventana 744	Demora	-	-	-						
	Inspección	-	-	-						
Piezas: Naves	Almacenamiento	2	-	0,11						
Elaborado : Yohani Fonseca G.	Ope-inspección	6	-	1,01						
Revisado: Maribel Lombana	Total	41	30,45	70,06						
Material	N°	Descripción	Símbolo				Distancia	Tiempo		
naves	28	Ensamblar los zócalos inferiores con las rodachinas	●	⇒	D	□	▽	⊗		3,68
	29	Ensamblar los traslapes con los zócalos inferiores	●	⇒	D	□	▽	⊗		4,48
	30	Ensamblar los enganches con los zócalos inferiores y los traslapes	●	⇒	D	□	▽	⊗		6,64
	31	Ensamblar los zocalos superiores con los zócalos inferiores, traslapes y enganches	●	⇒	D	□	▽	⊗		4,73
	32	Ensamblar broches	●	⇒	D	□	▽	⊗		11,37
	33	Almacenar en mesa	○	⇒	D	□	▽	⊗		0,05
	Vidrio	34	Transportar de almacenamiento a mesa de corte	○	⇒	D	□	▽	⊗	1,15
35		Tomar medidas	●	⇒	D	□	▽	⊗		1,51
36		Cortar	●	⇒	D	□	▽	⊗		3,34
37		Inspeccionar	○	⇒	D	□	▽	●		0,37
38		Transportar a mesa N°2	○	⇒	D	□	▽	⊗	1.8	0,05
39		Ensamblar vidrio con las naves	●	⇒	D	□	▽	⊗		5,22
40		Inspección	○	⇒	D	□	▽	●		0,24
41		Almacenar en la mesa	○	⇒	D	□	▽	⊗		0,05

Diagrama 12. Diagrama del proceso propuesto para las ensamble de la ventana 744

 <b>ALUMINIOS Y VIDRIOS ARCOLUM LTDA</b> NIT: 830124130-3		DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS							
Área de producción de ventanas en aluminio		Propuesto							
versión 1	Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo					
2016	Operación	1	-	5,15					
Hoja 4 de 4	Transporte	1	4,2	0,06					
Actividad: fabricación de ventana 744	Demora	-	-	-					
	Inspección	-	-	-					
Ensamble final	Almacenamiento	-	-	-					
Elaborado : Yohani Fonseca G.	Ope-inspección	1	-	0,59					
Revisado: Maribel Lombana	Total	3	4,2	5,80					
Material	N°	Descripción	Símbolo				Distancia	Tiempo	
Ventana	1	Ensamblar marco con las naves	●	⇒	□	□	▽	○	5,15
	2	Inspección final	○	⇒	□	□	▽	●	0,59
	3	Transporte a almacenamiento de PT	○	⇒	□	□	▽	○	4,2

Los diagramas de procesos propuestos para la ventana de ref. 3831 se encuentran en el Anexo E.



Cuadro 10. Comparación del diagrama del proceso propuesto y actual para la referencia 744

Marco									
Descripción	Actual			Propuesto			Diferencia		
	Cantidad	Distancia	Tiempo	Cantidad	Distancia	Tiempo	Cantidad	Distancia	Tiempo
Operación	13	-	10,89	13	-	10,89	0	-	0
Transporte	6	35	0,95	6	19,2	0,55	0	15,8	0,41
Demora	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Inspección	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Almacenamiento	1	-	0,05	1	-	0,053	0	-	-
Ope-inspección	4	-	0,44	4	-	0,44	0	-	-
Total	24	35	12,34	24	19,2	11,94	0	15,8	0,41
Naves									
Descripción	Actual			Propuesto			Diferencia		
	Cantidad	Distancia	Tiempo	Cantidad	Distancia	Tiempo	Cantidad	Distancia	Tiempo
Operación	23	-	67,35	23	-	67,35	-	-	0
Transporte	10	56	2,80	10	30,45	1,59	-	25,55	1,21
Demora	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Inspección	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Almacenamiento	2	-	0,106	2	-	0,106	-	-	0
Ope-inspección	6	-	1,01	6	-	1,01	-	-	0
Total	41	56	71,26	41	30,45	70,06	0,00	25,55	1,21
Ensamble final									
Descripción	Actual			Propuesto			Diferencia		
	Cantidad	Distancia	Tiempo	Cantidad	Distancia	Tiempo	Cantidad	Distancia	Tiempo
Operación	1	-	5,15	1	-	5,15	-	-	0
Transporte	1	5,60	0,09	1	4,2	0,06	-	1,4	0,03
Demora	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Inspección	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Almacenamiento	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Ope-inspección	1	-	0,59	1	-	0,59	-	-	0
Total	3	5,60	5,83	3	4,2	5,80	-	1,4	0,03

En el Cuadro 10., se puede ver en el resumen parcial de los diagramas actuales y propuestos, actualmente la elaboración de una ventana de esta referencia es de 89,44 minutos, con la propuesta se reduciría a 87,79. La reducción de los recorridos será de 42,75 metros.

A continuación se presentan los diagramas de flujo de proceso propuestos para el Pie de amigo.

Diagrama 13. Diagrama del proceso propuesto para la tapa del pie de amigo

 <b>ALUMINIOS Y VIDRIOS ARCOLUM LTDA</b> NIT: 830124130-3		DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS						
Área de producción de accesorios en acero inoxidable		Propuesto						
versión 1	Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo				
2016	Operación	7,00	-	12,16				
Hoja 1 de 5	Transporte	6,00	16,23	0,29				
Fabricación de "Pie De Amigo"	Demora	-	-	-				
	Inspección	-	-	-				
Pieza: Tapa 1 In	Almacenamiento	1,00	-	0,09				
Elaborado : Yohani Fonseca G.	Ope-inspección	3,00	-	0,59				
Revisado: Maribel Lombana	Total	17,00	16,23	13,13				
N°	Descripción	Símbolo				Distancia	Tiempo	
1	Transportar a cortadora de acero	○	➔	□	▽	○	4,23	0,08
2	Tomar medidas	●	➔	□	▽	○		0,16
3	Cortar	●	➔	□	▽	○		3,79
4	Transportar al torno	○	➔	□	▽	○	2,9	0,05
5	Refrentar en el torno	●	➔	□	▽	○		1,48
6	Perforar en el torno	●	➔	□	▽	○		2,27
7	Inspección	○	➔	□	▽	●		0,29
8	Transportar a mesa de ensamble	○	➔	□	▽	○	3	0,05
9	Soldar tapa con tornillo	●	➔	□	▽	○		2,30
10	Inspeccionar soldadura	○	➔	□	▽	●		0,15
11	Transportar al torno	○	➔	□	▽	○	3	0,05
12	Refrentar en el torno	●	➔	□	▽	○		0,65
13	Transportar al taladro fresador	○	➔	□	▽	○	1,8	0,03
14	Perforar en el taladro fresador	●	➔	□	▽	○		1,51
15	Inspeccionar tapa y tornillo	○	➔	□	▽	●		0,15
16	Transportar a mesa de ensamble	○	➔	□	▽	○	1,3	0,02
17	Almacenar en la mesa	○	➔	□	▽	○		0,09

Diagrama 14. Diagrama del proceso propuesto para el bulón del pie de amigo


 <b>ALUMINIOS Y VIDRIOS ARCOLUM LTDA</b> NIT: 830124130-3		DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS					
Área de producción de accesorios en acero inoxidable		Propuesto					
versión 1	Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo			
2016	Operación	5	-	9,31			
Hoja 2 de 5	Transporte	5	13,73	0,26			
Fabricación de "Pie De Amigo"	Demora	-	-	-			
	Inspección	-	-	-			
Pieza: Bulón 1 In	Almacenamiento	1	-	0,09			
Elaborado : Yohani Fonseca G.	Ope-inspección	2	-	0,27			
Revisado: Maribel Lombana	<b>Total</b>	13	13,73	9,92			
N°	Descripción	Símbolo				Distancia	Tiempo
1	Transportar a cortadora de acero	○	➔	□	▽	4,23	0,07
2	Tomar medidas	●	➔	□	▽		0,17
3	Cortar	●	➔	□	▽		3,79
4	Transportar al torno	○	➔	□	▽	2,9	0,05
5	Refrentar en el torno	●	➔	□	▽		1,66
6	Inspección de la pieza	○	➔	□	▽		0,13
7	Transportar al taladro fresador	○	➔	□	▽	1,8	0,03
8	Perforar en el taladro fresado	●	➔	□	▽		1,56
9	Transportar al torno	○	➔	□	▽	1,8	0,03
10	Perforar dos roscas en el torno	●	➔	□	▽		2,13
11	Inspección del bulón	○	➔	□	▽		0,14
12	Transportar a mesa de ensamble	○	➔	□	▽	3	0,08
13	Almacenar en la mesa	○	➔	□	▽		0,09

Diagrama 15. Diagrama del proceso propuesto para la varilla del pie de amigo


 <b>ALUMINIOS Y VIDRIOS ARCOLUM LTDA</b> NIT: 830124130-3		DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS							
Área de producción de accesorios en acero inoxidable		Propuesto							
versión 1	Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo					
2016	Operación	3	-	2,40					
Hoja 3 de 5	Transporte	3	10,13	0,16					
Fabricación de "Pie De Amigo"	Demora	-	-	-					
	Inspección	-	-	-					
Pieza: varilla 1/2 In	Almacenamiento	1	-	0,09					
Elaborado : Yohani Fonseca G.	Ope-inspección	1	-	0,12					
Revisado: Maribel Lombana	<b>Total</b>	8,00	10,13	2,77					
N°	Descripción	Símbolo				Distancia	Tiempo		
1	Transportar a cortadora de acero	○	→	D	□	▽	○	4,23	0,07
2	Tomar medidas	●	⇨	D	□	▽	○		0,17
3	Cortar	●	⇨	D	□	▽	○		1,65
4	Transportar al torno	○	→	D	□	▽	○	2,9	0,04
5	Refrentar en el torno	●	⇨	D	□	▽	○		0,58
6	Inspección de la pieza	○	⇨	D	□	▽	●		0,12
7	Transportar a mesa de ensamble	○	→	D	□	▽	○	3	0,05
8	Almacenar en la mesa	○	⇨	D	□	▽	○		0,09

Diagrama 16. Diagrama del proceso propuesto para el disco del pie de amigo



 <b>ALUMINIOS Y VIDRIOS ARCOLUM LTDA</b> NIT: 830124130-3		<b>DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS</b>						
<b>Área de producción de accesorios en acero inoxidable</b>		<b>Propuesto</b>						
<b>versión 1</b> 2016 Hoja 4 de 5	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Distancia</b>	<b>Tiempo</b>				
	<b>Operación</b>	5		8,15				
	<b>Transporte</b>	4	10,23	0,18				
<b>Fabricación de “Pie De Amigo”</b>	<b>Demora</b>	-	-	-				
	<b>Inspección</b>	-	-	-				
<b>Pieza: Disco 2 In</b>	<b>Almacenamiento</b>	1	-	0,09				
<b>Elaborado : Yohani Fonseca G.</b>	<b>Ope-inspección</b>	1	-	0,14				
<b>Revisado: Maribel Lombana</b>	<b>Total</b>	11	10,23	8,56				
<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Símbolo</b>				<b>Distancia</b>	<b>Tiempo</b>	
1	Transportar a cortadora de acero	○	➔	□	▽	○	4,23	0,08
2	Tomar medidas	●	➔	□	▽	○		0,16
3	Cortar	●	➔	□	▽	○		4,29
4	Transportar al torno	○	➔	□	▽	○	2,9	0,05
5	Refrentar en el torno	●	➔	□	▽	○		0,66
6	Perforar en el torno	●	➔	□	▽	○		1,68
7	Transportar al taladro fresador	○	➔	□	▽	○	1,8	0,03
8	Perforar en el taladro fresador	●	➔	□	▽	○		1,35
9	Inspeccionar disco	○	➔	□	▽	●		0,14
10	Transportar a mesa de ensamble	○	➔	□	▽	○	1,3	0,02
11	Almacenar en la mesa	○	➔	□	▽	○		0,09

Diagrama 17. Diagrama del proceso propuesto para el ensamble del pie de amigo

 <b>ALUMINIOS Y VIDRIOS ARCOLUM LTDA</b> NIT: 830124130-3		DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS							
Área de producción de accesorios en acero inoxidable		Propuesto							
versión 1	Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo					
2016	Operación	4	-	3,54					
Hoja 5 de 5	Transporte	1	1,3	0,02					
Fabricación de "Pie De Amigo"	Demora	-	-	-					
	Inspección	-	-	-					
Ensamble final	Almacenamiento	-	-	-					
Elaborado : Yohani Fonseca G.	Ope-inspección	2	-	0,31					
Revisado: Maribel Lombana	<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>1,3</b>	<b>3,86</b>					
N°	Descripción	Símbolo				Distancia	Tiempo		
1	Soldar varilla y disco	●	⇒	D	□	▽	○	2,29	
2	Lijar varilla y disco	●	⇒	D	□	▽	○	0,52	
3	Inspección de lijada	○	⇒	D	□	▽	●	0,18	
4	Ensamblar la varilla y disco con bulón	●	⇒	D	□	▽	○	0,36	
5	Ensamblar la varilla, disco y bulón con tapa y thermofit	●	⇒	D	□	▽	○	0,37	
6	Inspección final	○	⇒	D	□	▽	●	0,13	
7	Transporte a almacenamiento de PT	○	⇒	D	□	▽	○	1,3	0,02

Cuadro 11. Comparación del diagrama de proceso actual y propuesto del Pie de Amigo

Tapa									
Descripción	Actual			Propuesto			Diferencia		
	Cantidad	Distancia	Tiempo	Cantidad	Distancia	Tiempo	Cantidad	Distancia	Tiempo
Operación	7	-	12,16	7	-	12,16	0	-	0
Transporte	6	24,75	0,44	6	16,23	0,29	0	8,52	0,15
Demora	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Inspección	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Almacenamiento	1	-	0,088	1	-	0,09	0	-	-
Ope-inspección	3	-	0,59	3	-	0,59	0	-	-
Total	17	24,75	13,28	17	16,23	13,13	0	8,52	0,15
Bulón									
Descripción	Actual			Propuesto			Diferencia		
	Cantidad	Distancia	Tiempo	Cantidad	Distancia	Tiempo	Cantidad	Distancia	Tiempo
Operación	5,00	-	9,31	5,00	-	9,31	0	-	0
Transporte	5,00	19,85	0,36	5,00	13,73	0,26	0	6,12	0,10
Demora	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Inspección	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Almacenamiento	1,00	-	0,09	1,00	-	0,09	0	-	-
Ope-inspección	2,00	-	0,27	2,00	-	0,27	0	-	-
Total	13,00	19,85	10,03	13,00	13,73	9,92	0	6,12	0,10
Varilla									
Descripción	Actual			Propuesto			Diferencia		
	Cantidad	Distancia	Tiempo	Cantidad	Distancia	Tiempo	Cantidad	Distancia	Tiempo
Operación	3,00	-	2,40	3,00	-	2,40	0	-	0
Transporte	3,00	12,65	0,20	3,00	10,13	0,16	0	2,52	0,04
Demora	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Inspección	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Almacenamiento	1,00	-	0,09	1,00	-	0,09	0	-	-
Ope-inspección	1,00	-	0,12	1,00	-	0,12	0	-	-
Total	8,00	12,65	2,81	8,00	10,13	2,77	0	2,52	0,04

Cuadro 11. (Continuación)

Disco									
Descripción	Actual			Propuesto			Diferencia		
	Cantidad	Distancia	Tiempo	Cantidad	Distancia	Tiempo	Cantidad	Distancia	Tiempo
Operación	5,00		8,15	5,00		8,15	0	-	-
Transporte	4,00	17,95	0,30	4,00	10,23	0,18	0	7,72	0,12
Demora	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Inspección	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Almacenamiento	1,00	-	0,09	1,00	-	0,09	0	-	-
Ope-inspección	1,00	-	0,14	1,00	-	0,14	0	-	-
Total	11,00	17,95	8,68	11,00	10,23	8,56	0	7,72	0,12
Ensamble final									
Descripción	Actual			Propuesto			Diferencia		
	Cantidad	Distancia	Tiempo	Cantidad	Distancia	Tiempo	Cantidad	Distancia	Tiempo
Operación	4,00	-	3,54	4,00	-	3,54	0	-	0
Transporte	1,00	5,00	0,07	1,00	1,30	0,02	0	3,7	0,05
Demora	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Inspección	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Almacenamiento	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ope-inspección	2,00	-	0,31	2,00	-	0,31	0	-	0
Total	7,00	5,00	3,92	7,00	1,30	3,86	0	3,7	0,05

En el Cuadro 11., se observa las diferencias que se presentan entre el diagrama del proceso actual y el diagrama del proceso propuestos, actualmente la elaboración de un herraje en acero inoxidable es de 38,71 minutos con la propuesta de reorganización de la sección este pasará a demorarse 38,25 minutos, la reducción en las distancias recorridas por el operario para transportar los materiales se reducirá en 28,6 metros.



### 2.3 ESTUDIO DE TIEMPOS

“Es una actividad que implica la técnica de establecer un estándar de tiempo permisible para realizar una tarea determinada, con base en la medición del contenido del trabajo del método prescrito, con la debida consideración de la fatiga y las demoras personales.”<sup>14</sup>

Para realizar el estudio de tiempos en la Empresa, se tuvieron en cuenta varios lineamientos; se llevó un registro de todas las actividades necesarias para la fabricación de los diferentes productos, los tiempos fueron registrados en sistema centesimal. Se utilizó un formato donde se documentó los ciclos medidos y se realizaron los respectivos cálculos para determinar el tiempo estándar.

Los productos designados para realizar el estudio de tiempos fueron la ventana de corredera ref.744, la ventana proyectante ref.3831 y el Pie de amigo

Para determinar el número de ciclos necesarios, se recurrió al método propuesto por General Electric.

Cuadro 12. Numero de ciclos de General Electric

Tiempo de ciclo ( min)	Observaciones a realizar
0,10	200
0,25	100
0,50	60
0,75	40
1,00	30
2,00	20
4,00 a 5,00	15
5,00 a 10,00	10
10,00 a 20,00	8
20,00 a 40,00	5
Más de 40,00	3

Fuente: Monografía. Numero de ciclos . Consultado agosto 20 de 2016

La manera en que se determinó el número de ciclos surge a partir de las diferentes actividades que se realizan en las dos secciones de producción, para la sección de fabricación de ventanas en aluminio se tuvieron en cuenta 10 observaciones y para la sección de fabricación en herrajes en acero inoxidable 15 observaciones.

<sup>14</sup> GESTEOPOLIS “estudio de tiempos y movimientos .enero 14 de 2012 [consultado el septiembre de 2016]. Disponible en : <http://www.gestiopolis.com/el-estudio-de-tiempos-y-movimientos/>

**2.3.1 Tiempo normal.** “Se normalizan los tiempos con base a los tiempos ponderados con el valor de actuación, que puede ser para cada muestra o de manera promedial a las muestras tomadas”<sup>15</sup>

El cálculo del tiempo normal se realiza mediante la ecuación 1.

Ecuación 1. Tiempo normal

$$TN = \frac{TR * VR}{VN}$$

Fuente: Universidad de Managua. Estudio de medición de tiempos. Consultado el 2 de noviembre del 2016

TN: Tiempo Normal  
 TR: tiempo real  
 VR: Velocidad real  
 VN: velocidad normal

**2.3.2 Suplementos.** Es un porcentaje del tiempo normal que se le da a un trabajador con el propósito de suplir la fatiga, el trabajo de pie y el ruido que se presentan en el transcurso de la realización de alguna tarea.

Para el presente estudio de tiempos fueron tenidos en cuenta varios aspectos para determinar el porcentaje de tiempo suplementario que se le dará a los trabajadores, en la Tabla 26, se evidencian tales aspectos

Tabla 26. Porcentaje de suplementos empleados.

Suplementos	Porcentaje
Suplementos por base de fatiga	1%
Suplementos por trabajo de pie	2%
Suplementos por ruido	3%
<b>Total</b>	<b>6%</b>

Estos porcentajes son designados a partir del entorno en el que realizan las actividades los trabajadores dentro de la empresa, en ambas secciones los trabajadores tienen que estar siempre de pie y los altos ruidos generados por las máquinas hacen que se asignen estos suplementos.

<sup>15</sup> CORREA CHAPARRO, Carlos Gabriel. Fundamentos técnicos de ingeniería de métodos y tiempos 1Ed p.186

**2.3.3 Tiempo estándar.** “El tiempo estándar para una operación dada es el tiempo requerido para que un operario de tipo medio, plenamente calificado y adiestrado, y trabajando a un ritmo normal, lleve a cabo la operación. Se determina sumando el tiempo asignado a todos los elementos comprendidos en el estudio de tiempos”<sup>16</sup> . El cálculo del tiempo estándar se realiza mediante la Ecuación 2

Ecuación 2. Tiempo estándar

$$TE = TN * (1 + SUPLEMENTOS)$$

Fuente: Universidad de Managua. Estudio de medición de tiempos. Consultado el 2 de noviembre de 2016

A continuación se encuentran la toma de tiempos, que pertenecen a las diferentes piezas que son necesarias para la elaboración de ventanas de corredera de referencia 744. De la Tabla 27 a la Tabla 30 se encuentran la toma de tiempos para la realización del marco.

---

<sup>16</sup> Generalidades. [consultado en septiembre 19 de 2016]. Disponible <http://www.sites.upiicsa.ipn.mx/polilibros/ingMetII/POLILIBRO/2%20PORTAL/PRACTICA%205/GENERALIDADES5.htm>

Tabla 27. Toma de tiempo para ALN 392 cabezal

ARCOLUM LTDA					Hoja de observación de toma de tiempos							
Área de producción de ventanas en aluminio												
Fabricación de ventana 744				Pieza: marco		Material: ALN 392 cabezal						
Operario: Heraldo Beltran												
Actividad	ciclos (minutos)					$\Sigma$	TR	VN	VR	TN	Sup	T estand
Transportar de almacenamiento a acolilladora	0,57	0,73	0,76	0,77	0,74	7,06	0,71	100	90	0,64	6%	0,67
	0,77	0,58	0,79	0,77	0,58							
tomar medidas	0,93	0,73	0,98	0,90	0,92	8,55	0,86	100	105	0,90	6%	0,95
	0,82	0,73	0,90	0,72	0,92							
Cortar en acolilladora	0,38	0,30	0,33	0,32	0,32	3,35	0,34	100	95	0,32	6%	0,34
	0,32	0,37	0,37	0,30	0,35							
Trasportar al troquel	0,09	0,10	0,10	0,07	0,07	0,84	0,08	100	90	0,08	6%	0,08
	0,09	0,09	0,07	0,08	0,08							
Troquelar	0,70	0,57	0,57	0,62	0,53	5,93	0,59	100	95	0,56	6%	0,60
	0,53	0,60	0,60	0,57	0,65							
Transportar a mesa N°2	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,39	0,04	100	90	0,04	6%	0,04
	0,04	0,04	0,04	0,03	0,04							
Instalar empaque y taladrar	0,88	0,82	0,82	0,87	0,80	8,30	0,83	100	95	0,79	6%	0,84
	0,80	0,87	0,80	0,80	0,85							
Inspeccionar	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,87	0,09	100	100	0,09	6%	0,09
	0,08	0,08	0,12	0,08	0,08							

Tabla 28. Toma de tiempo para ALN 387 sillar

ARCOLUM LTDA						Hoja de observación de toma de tiempos						
Área de producción de ventanas en aluminio												
Fabricación de ventana 744						Pieza: marco		Material: ALN 387 sillar				
Operario: Heraldo Beltran												
Actividad	Ciclos (minutos)					$\Sigma$	TR	VN	VR	TN	Sup	T estand
Tomar medidas	0,23	0,20	0,22	0,23	0,23	2,13	0,21	100	105	0,22	6%	0,24
	0,18	0,22	0,22	0,22	0,18							
Cortar en acolilladora	0,38	0,53	0,30	0,37	0,30	3,53	0,35	100	95	0,34	6%	0,36
	0,32	0,37	0,32	0,32	0,33							
Trasportar al troquel	0,08	0,08	0,07	0,07	0,08	0,80	0,08	100	90	0,07	6%	0,08
	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08							
Troquelar	0,58	0,60	0,63	0,60	0,65	6,10	0,61	100	95	0,58	6%	0,61
	0,65	0,62	0,62	0,62	0,53							
Transportar a mesa N°2	0,03	0,05	0,05	0,05	0,05	0,48	0,05	100	90	0,04	6%	0,05
	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05							
Instalar empaque y taladrar	0,98	0,93	0,82	0,78	0,85	8,67	0,87	100	95	0,82	6%	0,87
	0,95	0,80	0,80	0,87	0,88							
Inspeccionar	0,08	0,08	0,08	0,08	0,12	0,93	0,09	100	100	0,09	6%	0,10
	0,08	0,10	0,13	0,08	0,08							

Tabla 29. Toma de tiempo para ALN 393 jambas

ARCOLUM LTDA						Hoja de observación de toma de tiempos						
Área de producción de ventanas en aluminio												
Fabricación de ventana 744						Pieza: marco		Material: ALN 393 Jambas				
Operario: Heraldo Beltran												
Actividad	ciclos (minutos)					$\Sigma$	TR	VN	VR	TN	Sup	T estand
Tomar medidas	0,30	0,32	0,33	0,30	0,37	3,37	0,34	100	105	0,35	6%	0,37
	0,37	0,32	0,37	0,32	0,38							
Cortar en acolilladora	0,72	0,73	0,77	0,72	0,70	7,32	0,73	100	95	0,70	6%	0,74
	0,77	0,77	0,75	0,67	0,73							
Transportar a mesa N°2	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,44	0,04	100	90	0,04	6%	0,04
	0,05	0,05	0,04	0,05	0,05							
Instalar empaque y taladrar	1,33	1,38	1,42	1,33	1,38	13,37	1,34	100	95	1,27	6%	1,35
	1,37	1,23	1,32	1,37	1,23							
Inspeccionar	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	1,23	0,12	100	100	0,12	6%	0,13
	0,13	0,13	0,15	0,12	0,12							

Tabla 30. Toma de tiempo para el ensamble del marco

ARCOLUM LTDA						Hoja de observación de toma de tiempos						
Área de producción de ventanas en aluminio												
Fabricación de ventana 744			Pieza: marco			Ensamble de marco						
Operario: Heraldo Beltran												
Actividad	ciclos (minutos)					$\Sigma$	TR	VN	VR	TN	sup	T estand
Instalar el cabezal con las jambas	1,08	1,16	1,20	1,07	1,12	11,16	1,12	100	95	1,06	6%	1,12
	1,17	1,13	1,10	1,09	1,03							
Instalar el sillar con el cabezal y las jambas	2,39	2,40	2,40	2,30	2,45	24,90	2,49	100	95	2,37	6%	2,51
	2,38	2,42	2,50	2,90	2,76							
Inspección	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	1,15	0,12	100	100	0,12	6%	0,12
	0,12	0,10	0,10	0,13	0,12							
Almacenar en la mesa	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,50	0,05	100	100	0,05	6%	0,05
	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05							

De la Tabla 31 a la 38., se encuentran la toma de tiempos para la realización de las naves.

Tabla 31. Toma de tiempo para ALN 388 traslapes

ARCOLUM LTDA						Hoja de observación de toma de tiempos						
Área de producción de ventanas en aluminio												
Fabricación de ventana 744						Pieza: naves		Material: ALN 388 traslapes				
Operario: Heraldo Beltran												
Actividad	ciclos (minutos)					$\Sigma$	TR	VN	VR	TN	sup	T estand
Transportar de almacenamiento a acolilladora	0,80	0,73	0,72	0,68	0,73	7,07	0,71	100	90	0,64	6%	0,67
	0,53	0,77	0,80	0,73	0,57							
Tomar medidas	0,77	0,80	0,70	0,77	0,77	7,10	0,71	100	105	0,75	6%	0,79
	0,73	0,63	0,70	0,60	0,63							
Cortar en acolilladora	1,63	1,57	1,50	1,60	1,59	15,50	1,55	100	95	1,47	6%	1,56
	1,56	1,53	1,43	1,52	1,57							
Transportar al troquel	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,71	0,07	100	90	0,06	6%	0,07
	0,07	0,08	0,07	0,07	0,05							
Troquelar	2,67	3,17	2,63	3,97	3,10	30,90	3,09	100	95	2,94	6%	3,11
	2,67	3,30	2,80	3,33	3,27							
Transportar a copiadora	0,14	0,14	0,15	0,14	0,14	1,42	0,14	100	90	0,13	6%	0,14
	0,15	0,14	0,14	0,14	0,14							
Recortar en copiadora	4,81	4,80	4,73	4,74	5,00	48,45	4,85	100	100	4,85	6%	5,14
	4,91	4,85	4,90	4,97	4,74							
Transportar a mesa N°2	0,11	0,10	0,11	0,11	0,11	1,06	0,11	100	90	0,10	6%	0,10
	0,12	0,11	0,10	0,10	0,10							
Instalar empaque y taladrar	3,15	3,07	3,30	3,07	3,07	30,97	3,10	100	95	2,94	6%	3,12
	3,10	3,00	3,06	3,16	3,00							
Inspeccionar	0,12	0,05	0,12	0,10	0,07	1,02	0,10	100	100	0,10	6%	0,11
	0,17	0,12	0,10	0,10	0,08							

Tabla 32. Toma de tiempo para ALN 391 enganches

ARCOLUM LTDA						Hoja de observación de toma de tiempos						
Área de producción de ventanas en aluminio												
Fabricación de ventana 744					Pieza: naves		Material: ALN 391 enganches					
Operario: Heraldo Beltran												
Actividad	ciclos (minutos)					$\Sigma$	TR	VN	VR	TN	Sup	T estand
Tomar medidas	0,83	0,83	0,70	0,73	0,87	8,03	0,80	100	105	0,84	6%	0,89
	0,73	0,77	0,80	0,87	0,90							
Cortar en acolilladora	1,27	1,22	1,10	1,30	1,13	12,18	1,22	100	95	1,16	6%	1,23
	1,20	1,70	1,13	1,17	0,97							
Trasportar al troquel	0,07	0,09	0,09	0,08	0,07	0,81	0,08	100	90	0,07	6%	0,08
	0,08	0,09	0,09	0,09	0,08							
Troquelar	3,13	3,30	3,12	2,99	2,99	31,34	3,13	100	95	2,98	6%	3,16
	3,20	3,27	3,10	3,17	3,07							
Transportar a mesa N°2	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,39	0,04	100	90	0,03	6%	0,04
	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04							
Instalar empaque y taladrar	2,17	1,93	1,97	1,93	1,97	20,61	2,06	100	95	1,96	6%	2,08
	2,11	2,13	2,20	2,07	2,13							
Inspeccionar	0,13	0,12	0,12	0,15	0,10	1,23	0,12	100	100	0,12	6%	0,13
	0,12	0,12	0,13	0,13	0,12							

Tabla 33. Toma de tiempo para ALN 389 zócalos superiores

ARCOLUM LTDA						Hoja de observación de toma de tiempos						
Área de producción de ventanas en aluminio												
Fabricación de ventana 744					Pieza: naves		Material: ALN 389 zócalos superiores					
Operario: Heraldo Beltran												
Actividad	ciclos (minutos)					$\Sigma$	TR	VN	VR	TN	sup	T estand
Tomar medidas	0,33	0,33	0,33	0,30	0,30	3,13	0,31	100	105	0,33	6%	0,35
	0,30	0,27	0,33	0,33	0,30							
Cortar en acolilladora	0,70	0,77	0,70	0,90	0,90	8,20	0,82	100	95	0,78	6%	0,83
	0,80	0,77	0,93	0,87	0,87							
Transportar a mesa N°2	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,39	0,04	100	90	0,03	6%	0,04
	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04							
Instalar empaque y taladrar	1,43	1,50	1,60	1,60	1,53	15,47	1,55	100	95	1,47	6%	1,56
	1,60	1,53	1,53	1,57	1,57							
Inspeccionar	0,07	0,07	0,07	0,07	0,10	0,72	0,07	100	100	0,07	6%	0,08
	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07							



Tabla 34. Toma de tiempo para ALN 390 zócalos inferiores

ARCOLUM LTDA						Hoja de observación de toma de tiempos						
Área de producción de ventanas en aluminio												
Fabricación de ventana 744						Pieza: naves		Material: ALN 390 zócalos inferiores				
Operario: Heraldo Beltran												
Actividad	ciclos (minutos)					$\Sigma$	TR	VN	VR	TN	sup	T estand
Tomar medidas	0,30	0,33	0,30	0,30	0,37	3,23	0,32	100	105	0,34	6%	0,36
	0,30	0,37	0,30	0,33	0,33							
Cortar en acolilladora	0,73	0,70	0,80	0,87	0,83	7,90	0,79	100	95	0,75	6%	0,80
	0,77	0,80	0,83	0,83	0,73							
Transportar a mesa N°2	0,04	0,04	0,04	0,05	0,04	0,39	0,04	100	90	0,04	6%	0,04
	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05							
Instalar empaque y taladrar	1,63	1,40	1,47	1,37	1,43	14,37	1,44	100	95	1,36	6%	1,45
	1,47	1,37	1,37	1,40	1,47							
Inspeccionar	0,07	0,07	0,08	0,08	0,07	0,75	0,08	100	100	0,08	6%	0,08
	0,08	0,07	0,07	0,10	0,07							

Tabla 35. Toma de tiempo para el ensamble de las naves

ARCOLUM LTDA						Hoja de observación de toma de tiempos						
Área de producción de ventanas en aluminio												
Fabricación de ventana 744						Pieza: naves		Ensamble de naves				
Operario: Heraldo Beltran												
Actividad	ciclos (minutos)					$\Sigma$	TR	VN	VR	TN	sup	T estand
Ensamblar los zócalos inferiores con las rodachinas	3,67	3,57	3,47	3,73	3,73	36,50	3,65	100	95	3,47	6%	3,68
	3,83	3,67	3,57	3,63	3,63							
Ensamblar los traslapes con los zócalos inferiores	4,33	4,40	4,47	4,57	4,50	44,47	4,45	100	95	4,22	6%	4,48
	4,37	4,33	4,53	4,53	4,43							
Ensamblar los enganches con los zócalos inferiores y los traslapes	6,50	6,57	6,57	6,47	6,57	65,93	6,59	100	95	6,26	6%	6,64
	6,67	6,63	6,70	6,57	6,70							
Ensamblar los zócalos superiores con los zócalos inferiores, traslapes y enganches	4,67	4,77	4,57	5,47	4,67	46,97	4,70	100	95	4,46	6%	4,73
	4,70	4,47	4,70	4,43	4,53							
Ensamblar broches	11,83	11,72	11,92	12,17	11,92	119,15	11,92	100	90	10,72	6%	11,37
	12,08	12,05	11,77	11,67	12,03							
Almacenar en la mesa	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,50	0,05	100	100	0,05	6%	0,05
	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05							

Tabla 36. Toma de tiempo para el vidrio de las naves

ARCOLUM LTDA						Hoja de observación de toma de tiempos						
Área de producción de ventanas en aluminio												
Fabricación de ventana 744			Pieza: naves			Material: Vidrio						
Operario: Heraldo Beltran												
Actividad	ciclos (minutos)					$\Sigma$	TR	VN	VR	TN	sup	T estand
Transportar de almacenamiento a mesa de corte	1,75	1,57	1,70	1,62	1,63	16,60	1,66	100	90	1,49	6%	1,58
	1,72	1,65	1,73	1,58	1,65							
Tomar medidas	1,53	1,52	1,39	1,40	1,43	14,95	1,50	100	95	1,42	6%	1,51
	1,65	1,80	1,48	1,42	1,32							
Cortar	3,42	3,43	3,38	3,52	3,50	34,99	3,50	100	90	3,15	6%	3,34
	3,47	3,65	3,55	3,57	3,52							
Inspeccionar	0,30	0,28	0,42	0,25	0,38	3,52	0,35	100	100	0,35	6%	0,37
	0,38	0,35	0,43	0,32	0,40							
Transportar a mesa N°2	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,48	0,05	100	90	0,04	6%	0,05
	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05							

Tabla 37. Toma de tiempo para el ensamble final de las naves

ARCOLUM LTDA						Hoja de observación de toma de tiempos						
Área de producción de ventanas en aluminio												
Fabricación de ventana 744			Pieza: naves			Ensamble de naves						
Operario: Heraldo Beltran												
Actividad	ciclos (minutos)					$\Sigma$	TR	VN	VR	TN	sup	T estand
Ensamblar vidrio con las naves	5,10	5,07	5,23	5,20	5,27	51,80	5,18	100	95	4,92	6%	5,22
	5,13	5,20	5,00	5,23	5,37							
Inspección	0,23	0,22	0,23	0,24	0,23	2,29	0,23	100	100	0,23	6%	0,24
	0,23	0,23	0,20	0,23	0,23							
Almacenar en la mesa	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,50	0,05	100	100	0,05	6%	0,05
	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05							

Tabla 38. Ensamble final del marco y naves

ARCOLUM LTDA						Hoja de observación de toma de tiempos						
Área de producción de ventanas en aluminio												
Fabricación de ventana 744			ventanas			Ensamble de ventana						
Operario: Heraldo Beltran												
Actividad	ciclos (minutos)					$\Sigma$	TR	VN	VR	TN	sup	T estand
Ensamblar marco con las naves	5,30	5,37	5,05	4,95	5,15	51,12	5,11	100	95	4,86	6%	5,15
	5,20	5,13	5,20	4,87	4,90							
Inspección final	0,52	0,47	0,57	0,63	0,53	5,58	0,56	100	100	0,56	6%	0,59
	0,57	0,53	0,60	0,65	0,52							
Transporte a almacenamiento de PT	0,08	0,09	0,09	0,07	0,08	0,82	0,08	100	90	0,08	6%	0,09
	0,08	0,09	0,09	0,08	0,07							

La toma de tiempos para las piezas que son necesarias para elaborar la ventana proyectante de referencia 3831 se encuentra en el Anexo F.

En el Anexo G., se encuentran la toma de tiempos para las diferentes piezas que conforman el herraje en acero inoxidable Pie de amigo.

## 2.4 CAPACIDADES

“Al realizar un análisis a las capacidades con las que cuenta la Empresa, sirve para determinar el potencial de trabajo con que cuenta.”<sup>17</sup>

Para el desarrollo de la capacidad disponible se tendrán en cuenta los puestos de trabajo con sus respectivas máquinas. Para desarrollar el cálculo de la capacidad necesaria se asumirá la demanda proyectada del 2016 al 2020.

En la Tabla 39., se observa el pronóstico del Producto Interno Bruto desde el año 2016 hasta el 2021, estos datos son tomados del banco Davivienda.

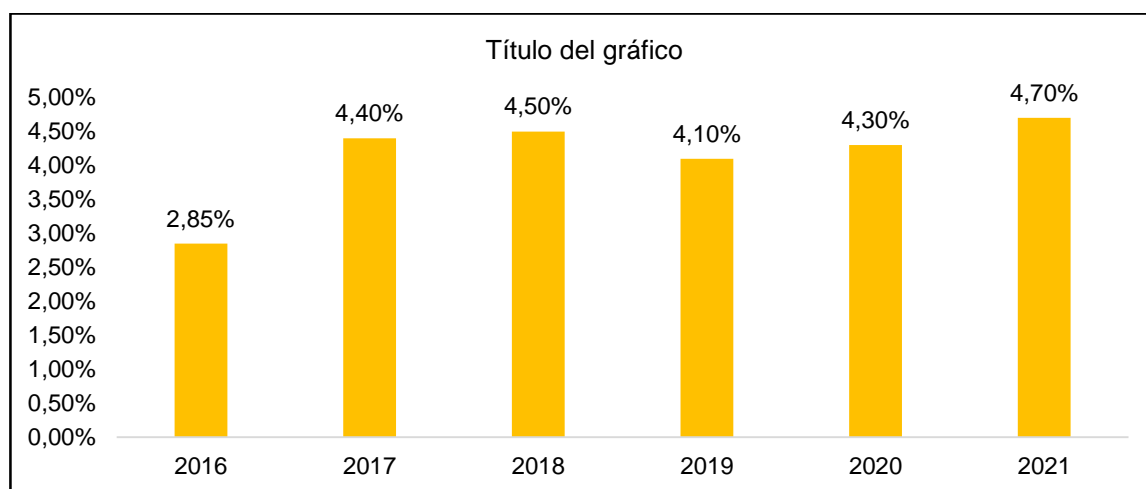
<sup>17</sup> EUMED. Gestión de la producción y operaciones febrero 20 de 2014 [ consultado en octubre 2] disponible en <http://www.eumed.net/libros-gratis/2011b/970/planeacion%20de%20requerimiento%20de%20capacidad.html>

Tabla 39. Proyecciones del PIB del 2016 hasta el 2021

Año	proyecciones del PIB
2016	2,85%
2017	4,40%
2018	4,50%
2019	4,10%
2020	4,30%
2021	4,70%

Fuente: Davivienda. Proyecciones macroeconómicas Consultado el 8 de septiembre de 2016

Gráfica 13. Proyección del PIB en Colombia



Fuente: Davivienda. Proyecciones macroeconómicas Consultado el 8 de septiembre de 2016

Con los porcentajes de las proyecciones de cada uno de los años se procede a pronosticar la demanda de las ventanas en aluminio de ref 744, 3831 y del herraje en acero Pie de Amigo mediante la Ecuación 3.

Ecuación 3. Proyección de la demanda en unidades

$$PD = D_0 * (1 + \%PIB_{0+1})$$

Fuente: Osinergmin. Proyección de demanda.  
Consultado el 2 de noviembre de 2017

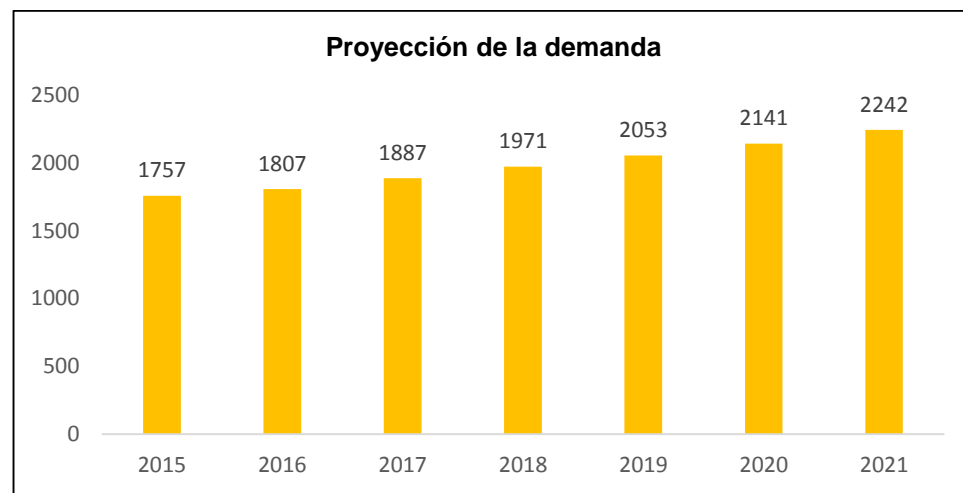
PD: Proyección de la demanda  
D<sub>0</sub>: Demanda base

El número de unidades pronosticadas para los años 2016, 2017, 2018, 2019, 2020 y 2021 se encuentran en la Tabla 40.

Tabla 40. Proyección de la demanda de los productos

Producto	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Ref. 744	420	432	451	471	491	512	536
Ref. 3831	970	998	1042	1088	1133	1182	1238
Pie de amigo	367	377	394	412	429	447	468
<b>Total</b>	<b>1757</b>	<b>1807</b>	<b>1887</b>	<b>1971</b>	<b>2053</b>	<b>2141</b>	<b>2242</b>

Gráfica 14. Proyección de la demanda de los productos



**2.4.1 Capacidad instalada.** Es la máxima capacidad de producción que una empresa, departamento o sección puede lograr en un tiempo establecido, para ello se deben tener presente todos los puestos de trabajo que estén a disposición. Para estimar esta capacidad solo se le restará el tiempo asignado a mantenimiento a cada uno de los puestos de trabajo y se calcula mediante la Ecuación 4.

Ecuación 4. Capacidad instalada

$$CI = \left( \frac{365 \text{ días}}{\text{año}} * \frac{24 \text{ horas}}{\text{día}} * \sum_{i=1}^m ni \right) - \sum_{i=1}^m ni * gi$$

Fuente: Planeación de Producción y Diseño de Instalaciones, Nelson Rodríguez. Consultado el 2 de febrero del 2017

ni: N° de máquinas presentes en la sección

gi: Tiempo asignado para el mantenimiento por cada una de la maquinas

Para la sección de fabricación de ventanas en aluminio, cuentan con 5 máquinas su tiempo asignado de mantenimiento son de la siguiente manera:

- Acolilladora (1): 0,5 horas cada 3 meses ( 2 horas al año)
- Copiadora (1): 0,5 horas cada 3 meses (2 horas al año)
- Retestadora manual (1): 0,5 horas cada 3 meses (2 horas al año)
- Troqueladoras (2) : 1 hora cada 3 meses ( 4 horas al año)

La capacidad instalada en la sección de fabricación de ventanas en aluminio

$$CI = \left( \frac{365 \text{ dias}}{\text{año}} * \frac{24 \text{ horas}}{\text{dia}} * 5 \right) - (1 * 2h + 1 * 2h + 1 * 2h + 2 * 4h)$$

$$CI = 43786 \frac{\text{horas}}{\text{año}}$$

Para la sección de fabricación de herrajes en acero inoxidable, cuentan con máquinas y un equipo de soldadura y sus tiempos asignados de mantenimiento son de la siguiente manera

- Cortadora de acero inoxidable SJ 916(1): 1,5 horas cada 2 meses (9 horas al año)
- Torno convencional CM 6241 (1): 1,5 horas cada 2 meses (9 horas al año)
- Taladro fresador (1): 0,5 horas cada 3 meses (2 horas al año)
- Equipo de soldadura (1): 0,5 horas cada 3 meses ( 2 horas al año)

La capacidad instalada en la sección de fabricación de herrajes en acero inoxidable

$$CI = \left( \frac{365 \text{ dias}}{\text{año}} * \frac{24 \text{ horas}}{\text{dia}} * 4 \right) - (1 * 9h + 1 * 9h + 1 * 2h + 1 * 2h)$$

$$CI = 35018 \frac{\text{horas}}{\text{año}}$$

**2.4.2 Capacidad disponible.** Es el tiempo con el que dispone las secciones de producción, a diferencia de la capacidad instalada en esta se deben tener presente los días reales en que se laboran, el número de turnos al igual que las horas empleadas por dichos turnos, también se tendrá en cuenta los tiempos asignados por ausentismos, mantenimiento a máquinas, factores organizacionales u otro factor que se presente. La capacidad disponible se calcula mediante la Ecuación 5.

Ecuación 5. Ecuación de capacidad disponible

$$CD = dh * nt * ht * \sum_{t=1}^m ni - (G1 + G2 + G3 + G4)$$

Fuente: Planeación de Producción y Diseño de Instalaciones, Nelson Rodríguez. Consultado el 2 de febrero del 2017

dh: Días hábiles

nt: Número de turnos

ht: Horas turno

G1: Tiempo asignado a cada una de las máquinas

G2: Tiempo asignado al ausentismo

G3: Tiempo asignado al factor organizacional

G4: tiempo asignado al factor aleatorio

En la Tabla 41., se evidencia como están divididos los tiempos de la jornada laboral, tienen una hora de almuerzo y dos descansos cada uno de 15 minutos.

Tabla 41. Jornada laboral

	Horario	T/D	Horas	Minutos
Mañana	7:30-10:00	Trabajo	2,5	150
	10:00-10:15	Descanso	0,25	15
	10:15-12:00	Trabajo	1,75	105
Tarde	1:00-2:30	Trabajo	1,5	90
	2:30-2:45	Descanso	0,25	15
	2:45-4:30	Trabajo	1,75	105
Total				480
<b>Laborables</b>				<b>450</b>

La Tabla 42., muestra los días que serán trabajados en los próximos 5 años.

Tabla 42. Días laborables al año

Año	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Días al año	366	365	365	365	366	365
Domingos	52	52	52	52	52	52
Festivos	17	18	18	17	17	18
Vacaciones	15	15	15	15	15	15
<b>Días laborables</b>	<b>282</b>	<b>280</b>	<b>280</b>	<b>281</b>	<b>282</b>	<b>280</b>

Fuente: Workingdays. días laborales consultado el 10 de septiembre 2016

En la Tabla 43., se especifican las condiciones que se presentan dentro de la sección de aluminio. Según el personal de la empresa, el tiempo que se les asignan a mantenimiento es de 14 horas este por lo general es preventivo dado que esto genera mayor confiabilidad en las respectivas labores como también se garantiza que la calidad del producto no se vea afectado. Para la empresa es más rentable realizar este tipo de mantenimiento pues los costos son más bajos que realizar un mantenimiento correctivo.

El nivel de ausentismo dentro de las empresas es considerado como circunstancias de los procesos productivos, que minimiza la productividad y genera un aumento de costos. En la empresa se presentan alrededor de 17 horas al año de ausentismo este número de horas se presentan por circunstancias justificadas como lo son incapacidades médicas o en su mayoría accidentes de trabajo.

Los factores organizacionales están relacionados con que las directivas realizan un plan de trabajo cada vez que llega una nueva orden de pedido que en la mayoría de veces todos los trabajadores deben estar presentes.

Uno de los factores aleatorios que más se presentan son las fallas de la energía eléctrica, cabe resaltar que la mayoría de equipos necesitan de esta para poder funcionar, cuando estos imprevistos se presentan, ocasionan retrasos en los pedidos que ya se tenían previamente establecidos.

Tabla 43. Condiciones en la sección de ventanas en aluminio

Condición	Circunstancia	Horas/año
G1	Mantenimiento	14
G2	Ausentismos	17
G3	Factor organizacional	22
G4	Factor aleatorio	9
<b>Total</b>		<b>62</b>

Fuente: Empresa ARCOLUM LTDA. Consultado el 10 de septiembre 2016

Capacidad disponible en la sección de aluminio

$$CD = \left( \frac{280dh}{\text{año}} * \frac{1t}{\text{dia}} * \frac{8h}{t} \right) * 5 - \left( \frac{14h}{\text{año}} + \frac{17h}{\text{año}} + \frac{22h}{\text{año}} + \frac{9h}{\text{año}} \right)$$

$$CD = \frac{11138\text{horas}}{\text{año}}$$

La empresa, cuenta con 11.138 horas en el año para cumplir con la demanda que se presenta en la sección de fabricación de ventanas en aluminio.



En la Tabla 44., se muestran las condiciones de la sección de herrajes en acero inoxidable, el número de horas al año que se le dedican al mantenimiento es mayor que en la otra sección. El mantenimiento que se les realizan a las máquinas está relacionado con la lubricación, el remover la viruta generada por las diferentes operaciones. Igualmente se controla las vibraciones y ruidos generados.

El ausentismo en esta sección está asociado a los incidentes provocados por los accidentes ocasionados por el torno, pues en ocasiones salen proyectadas partículas que golpean contra la integridad del trabajador. Las partículas expulsadas por el equipo de soldadura en ocasiones generan quemaduras.

Tabla 44. Condiciones en la sección de herrajes en acero

Condición	Circunstancia	Horas/año
G1	Mantenimiento	20
G2	Ausentismos	20
G3	Factor organizacional	22
G4	Factor aleatorio	9
<b>Total</b>		<b>72</b>

Fuente: ARCOLUM LTDA. Consultado el 10 de septiembre 2016

Capacidad disponible en la sección de herrajes en acero

$$CD = \left( \frac{280dh}{año} * \frac{1h}{dia} * \frac{8h}{t} \right) * 4 - \left( \frac{22h}{año} + \frac{20h}{año} + \frac{22h}{año} + \frac{9h}{año} \right)$$

$$CD = \frac{8887horas}{año}$$

La Empresa, cuenta con 8887 horas en el año para cumplir con la demanda que se presente en la sección de herrajes en acero inoxidable.

**2.4.3 Capacidad necesaria.** Es la capacidad con la que debe disponer las empresas para cumplir o satisfacer algún mercado en específico, esta capacidad se calcula mediante la Ecuación 6.

Ecuación 6. Capacidad necesaria

$$CN = \sum_{I=1}^m \sum_{J=1}^p T_{pij} * D_j$$

Fuente: Planeación de Producción y Diseño de Instalaciones, Nelson Rodríguez. Consultado el 2 de febrero del 2017

Dj= demanda

Tpij=duración de producción por unidad

A continuación se calculará la capacidad necesaria para cada una de las demandas de los productos que anteriormente fueron proyectadas para ello se tendrá presente el tiempo requerido de fabricación por cada uno de esto producto, tal como se puede ver en la Tabla 45.

Tabla 45. Minutos empleados por producto

Producto	minutos/ unidad
Ventana de referencia 744	87,79
Ventana de referencia 3831	92,37
Pie de amigo	38,25

Capacidad necesaria para proyección de los productos en aluminio de ref. 744 y 3831.

$$CN_{2016} = \left( \frac{432ud}{año} * \frac{87,79min}{ud} \right) + \left( \frac{998ud}{año} * \frac{92,37min}{ud} \right) = \frac{130110,54min}{año}$$
$$CN_{2017} = \left( \frac{451ud}{año} * \frac{87,79min}{ud} \right) + \left( \frac{1042ud}{año} * \frac{92,37min}{ud} \right) = \frac{135842,83min}{año}$$
$$CN_{2018} = \left( \frac{471ud}{año} * \frac{87,79min}{ud} \right) + \left( \frac{1088ud}{año} * \frac{92,37min}{ud} \right) = \frac{141847,65min}{año}$$
$$CN_{2019} = \left( \frac{491ud}{año} * \frac{87,79min}{ud} \right) + \left( \frac{1133ud}{año} * \frac{92,37min}{ud} \right) = \frac{147760,10min}{año}$$
$$CN_{2020} = \left( \frac{512ud}{año} * \frac{87,79min}{ud} \right) + \left( \frac{1182ud}{año} * \frac{92,37min}{ud} \right) = \frac{154129,82min}{año}$$
$$CN_{2021} = \left( \frac{536ud}{año} * \frac{87,79min}{ud} \right) + \left( \frac{1238ud}{año} * \frac{92,37min}{ud} \right) = \frac{161409,5min}{año}$$

Capacidad necesaria para las proyecciones del Pie de amigo para los siguientes años.

$$CN_{2016} = \left( \frac{377ud}{año} * \frac{38,25min}{ud} \right) = \frac{14420,25min}{año}$$

$$CN_{2017} = \left( \frac{394ud}{año} * \frac{38,25min}{ud} \right) = \frac{15070,5min}{año}$$

$$CN_{2018} = \left( \frac{412ud}{año} * \frac{38,25min}{ud} \right) = \frac{15800min}{año}$$

$$CN_{2019} = \left( \frac{329ud}{año} * \frac{38,25min}{ud} \right) = \frac{16409,2min}{año}$$

$$CN_{2020} = \left( \frac{447ud}{año} * \frac{38,25min}{ud} \right) = \frac{17097,75min}{año}$$

$$CN_{2021} = \left( \frac{468ud}{año} * \frac{38,25min}{ud} \right) = \frac{17901min}{año}$$

**2.4.4 Número de operarios.** Es la cantidad de personal requerido para desarrollar los diferentes procesos dentro de una planta de producción, en la empresa ARCOLUM LTDA, hay dos trabajadores que se encargan de la elaboración de las ventanas corredizas y proyectantes, para la sección aceros inoxidables hay un trabajador que se encarga de todo el mecanizado de las piezas. Con la demanda proyectada y el total de tiempo estándar que necesita para la elaboración de los diferentes productos, se calcula el número de personal necesario para llevar a cabo dichas actividades por medio de la Ecuación 7.

Ecuación 7. Ecuación de número de operarios

$$N^{\circ}operarios = \frac{demanda\ diaria * tiempo\ estándar}{tiempo\ disponible\ diario}$$

Fuente: Planeación de Producción y Diseño de Instalaciones,  
Nelson Rodríguez. Consultado el 2 de febrero del 2017

Número de operarios para la sección de aluminios.

$$N^{\circ} \text{ de operarios}_{2016} = \frac{(1,54 * 87,79) + (3,53 * 92,37)}{450} = 1,02 = 2$$

$$N^{\circ} \text{ de operarios}_{2017} = \frac{(1,61 * 87,79) + (3,72 * 92,37)}{450} = 1,07 = 2$$

$$N^{\circ} \text{ de operarios}_{2018} = \frac{(1,68 * 87,79) + (3,88 * 92,37)}{450} = 1,12 = 2$$

$$N^{\circ} \text{ de operarios}_{2019} = \frac{(1,74 * 87,79) + (4,03 * 92,37)}{450} = 1,16 = 2$$

$$N^{\circ} \text{ de operarios}_{2020} = \frac{(1,81 * 87,79) + (4,19 * 92,37)}{450} = 1,21 = 2$$

$$N^{\circ} \text{ de operarios}_{2021} = \frac{(1,91 * 87,79) + (4,42 * 92,37)}{450} = 1,27 = 2$$

Número de operarios necesarios para la sección de herrajes en acero

$$N^{\circ} \text{ de operarios}_{2016} = \frac{(1,33 * 38,25)}{450} = 0,11 = 1$$

$$N^{\circ} \text{ de operarios}_{2017} = \frac{(1,40 * 38,25)}{450} = 0,12 = 1$$

$$N^{\circ} \text{ de operarios}_{2018} = \frac{(1,47 * 38,25)}{450} = 0,12 = 1$$

$$N^{\circ} \text{ de operarios}_{2019} = \frac{(1,52 * 38,25)}{450} = 0,13 = 1$$





$$N^{\circ} \text{ de operarios}_{2020} = \frac{(1,58 * 38,25)}{450} = 0,13 = 1$$

$$N^{\circ} \text{ de operarios}_{2021} = \frac{(1,67 * 38,25)}{450} = 0,14 = 1$$

## 2.5 MAQUINARIA Y EQUIPO

Son todas las máquinas y equipos necesarios para el debido funcionamiento de una planta de producción, estos están conformados por piezas que son móviles o fijas, en el Cuadro 13., se muestran las máquinas y equipos necesarios para llevar las funciones en la sección de aluminio y en el Cuadro 14., están los de la sección de herrajes en acero inoxidable.


Cuadro 13. Equipos y máquinas de la sección de aluminio

Equipo o maquina	Imagen	Descripción
Copiadora manual		<p>Es un equipo que se utiliza para diseñar los orificios donde van las cerraduras de las ventanas corredizas. Tiene unas dimensiones de 60 cm de ancho y 90 cm de alto</p>
Troqueladora		<p>Es un equipo que se utiliza para mecanizar los extremos de los perfiles, la función que ejerce es el permitir que los diferentes perfiles empalmen, es utilizado para ventanas corredizas</p>
Retestadora KM 212		<p>Cumple la misma función que una troqueladora, pero esta funciona con electricidad, en la empresa ARCOLUM LTDA, es utilizada para realizar empalmes entre los perfiles, para elaborar una ventana proyectante.</p>
Acolilladora radial		<p>Este equipo es utilizado en la sección de aluminio para cortar lo diferentes perfiles</p>

Cuadro 13. (Continuación)

Equipo o maquina	Imagen	Descripción
Taladro		<p>El taladro es utilizado para insertar los chazos y tornillos, de esta manera se van ensamblando los diferentes perfiles</p>
Toyo		<p>Es un instrumento que se utiliza para cortar el vidrio</p>
Flexometro		<p>Es utilizado para tomar las medidas necesarias, que posteriormente servirá para recortar los perfiles y los vidrios</p>

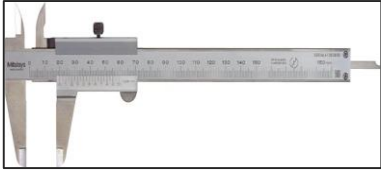

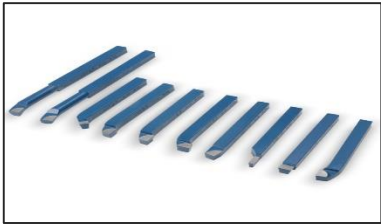
Cuadro 14. Equipos y máquinas de la sección de herrajes en acero inoxidable

Equipo o maquina	Imagen	Descripción
<p>Cortadora de acero inoxidable SJ 916</p>		<p>Esta máquina es utilizada para cortar tubos en acero inoxidable, cuenta con sistema de refrigeración el cual permite tener la cuchilla afilada y que la pieza que este cortando no salga defectuosa</p>

Cuadro 14. (Continuación)

Equipo o maquina	Imagen	Descripción
Torno convencional CM 6241		<p>Es utilizado para refrenar a las piezas al igual que la cortadora tiene un sistema de refrigeración para no dañar el buril, también es utilizado para realizar perforaciones</p>
Taladro fresador		<p>Es una máquina que realiza los orificios necesarios para los herrajes, su manera de funcionar es verticalmente</p>
Equipo de soldadura		<p>Este artefacto es utilizado para ensamblar los herrajes en el caso de Pie de amigo es utilizado para soldar la tapa y el tornillo</p>
Flexometro		<p>Utilizado para medir los diferentes herrajes,</p>

Cuadro 14. (Continuación)

Equipo o maquina	Imagen	Descripción
Pie de rey		Este artefacto de medición es utilizado, para realizar las inspecciones cuando alguna pieza termina de ser refrentada en el torno, su función es la de medir el diámetro de las piezas.
Esmeril		Cumple con la función de mantener el buril afilado.
Buril		Es un herramienta de corte que se utiliza el torno, su función es la de refrentar

## 2.6 DISTRIBUCIÓN DE PLANTA

“La decisión de distribución en planta comprende determinar la ubicación de los departamentos, de las estaciones de trabajo, de las máquinas y de los puntos de almacenamiento de una instalación. Su objetivo general es disponer de estos elementos de manera que aseguren un flujo continuo de trabajo o un patrón específico de tráfico”<sup>18</sup>

La Empresa, cuenta con dos instalaciones cada una de 98 metros cuadrados, en una se encuentra las instalaciones de la fabricación de herrajes en acero inoxidable estas están en el tercer piso y en el segundo de la misma están ubicadas las oficinas administrativas, en la otra instalación se encuentra la planta de fabricación de productos en aluminio. En el Anexo H., se encuentran la distribución de planta actual.

<sup>18</sup>Definiciones de distribución en planta [consultado el octubre 1] disponible en: <http://biblioteca.utec.edu.sv/siab/virtual/auprides/30060/capitulo%201.pdf>



**2.6.1 Principios de distribución.** Richard Muther propone unos principios para la distribución en planta, con el objetivo de mejorar la productividad y salvaguardar la integridad de las personas que laboran.

**2.6.1.1 Principio de la integración de conjunto.** La distribución en planta óptima se consigue cuando se han integrado al hombre, materiales y equipos de la manera más eficiente y que funcione como equipo.

**2.6.1.2 Principio de la mínima distancia recorrida.** Con este principio lo que se busca es que se reduzca la distancia que existe entre los diferentes puestos de trabajo, uno de los problemas que presenta las secciones de producción de la empresa, es que los operarios tienen que realizar muchos transportes buscando los diferentes equipos, lo que se propone es reacomodar estos equipo con el propósito de que el operario no pierda tiempo.

**2.6.1.3 Principio de circulación o recorrido.** Este principio busca ordenar el puesto de trabajo a la misma medida en que el material va siendo transformado en el producto final, en el caso particular en la sección de aluminio, se busca dejar en secuencia la acolilladora radial con las máquinas que se encargan de realizar los diferentes cortes para posteriormente realizar los respectivos ensambles.

**2.6.1.4 Principio del espacio cúbico.** En la actualidad las empresas buscan provechar los espacios tanto horizontales como verticales. En las secciones de producción de la empresa, este principio no es desconocido pues la planta actual tiene de manera vertical, puestos de almacenamiento para los diferentes perfiles de aluminio y tubos en acero inoxidable. Pero esta forma de almacenamiento no es la más idónea y acorde pues no se encuentran ni organizados ni clasificados las diferentes referencias lo que dificulta el proceso productivo.

**2.6.1.5 Principio de satisfacción de seguridad.** La distribución que presenta actualmente la empresa, genera un grado de desconfianza por la probabilidad de ocurrencia de accidentes.

Con respecto a los principios anteriormente mencionados se propone una distribución acorde que supla con las necesidades de la empresa, garantizando la reducción de los espacios que hay entre puestos de trabajo, también se propone el dejar en un costado la zona de almacenamiento y también la creación de una zona que sea exclusivamente para el producto terminado ya que es un material fácil de recibir daños y ralladuras, estas mejoras aplican para ambas secciones, en el Anexo I., se encuentran la distribución de planta propuestas teniendo presente los principios anteriormente mencionados.

**2.6.2 Diagrama de recorridos.** El diagrama de recorridos muestra las zonas o áreas donde se realizan las diferentes actividades que se desarrollan en una planta de producción también permite la visualización el recorrido que tiene que hacer los diferentes materiales o componentes de un producto específico.

Para el caso particular de la empresa, se evidencia el extenso recorrido que tienen que efectuar los diferentes materiales en sus dos secciones de producción, en el Anexo J., se puede ver los diferentes recorridos que realizan las 3 referencias y en el Anexo K., se detalla una propuesta para reducir el recorrido de los materiales, teniendo en cuenta la distribución de planta anteriormente propuesta.

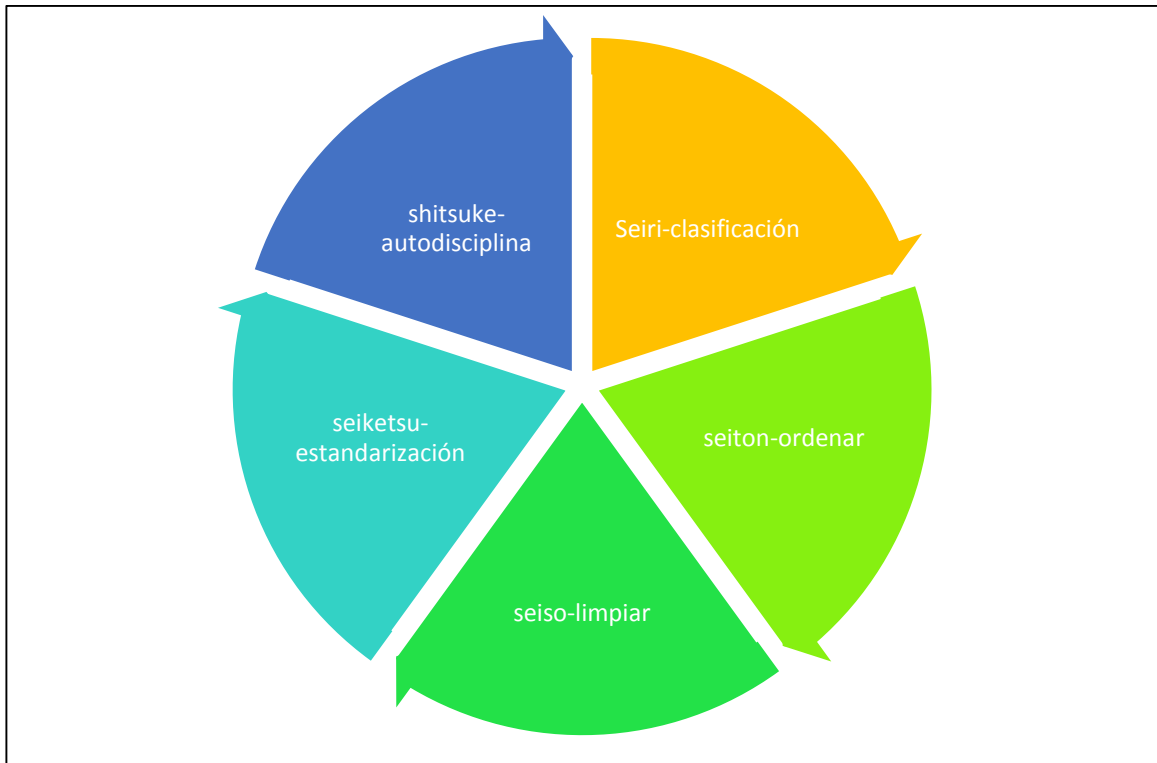
## **2.7 METODOLOGÍA DE LAS 5´Ss**

Proviene de la cultura organizacional japonesa que busca implementar áreas o puestos de trabajos limpios, seguros y que estéticamente se vean organizados, para llevar a cabo tal metodología es necesario primero de persuadir cambios en la empresa, segundo realizar un respectivo estudio de esta metodología e implementarlo, tercero diseñar formatos para evaluar tales cambios y de esta manera poder realizar planes de acciones , cuarto es necesario que todo el personal desde el gerente hasta los operarios se habitúen a tales cambios, de esta manera convertir la metodología de 5´Ss como parte de la cultura organizacional de la empresa y por último como toda herramienta de mejora estar continuamente buscando nuevas alternativas para seguir mejorando.

Los beneficios que conllevan esta práctica están asociadas a, lugares de trabajo limpios y organizados, aumento positivo de los resultados y con ello la generación de nuevas ideas, mejora la imagen de la organización, operaciones fáciles de desarrollar y el personal de la empresa se vuelve más disciplinado.

Al implementar la metodología de las 5´Ss ayuda en gran parte a incorporar programas que estén dirigidos a la producción, justo a tiempo, control total de calidad, también colabora para reducir los índices de accidentalidad que se presentan y ayuda a crear conciencia para el cuidado de máquinas y equipos, esto en gran medida sirve para aumentar el sentido de pertenecía. En la Imagen 7., se puede ver la definición de cada una de las 5´Ss.

Imagen 7. 5´Ss



A continuación se realiza una lista de chequeo con la metodología de 5´Ss para identificar los factores que se deben mejorar dentro de las instalaciones de la empresa.

**2.7.1 Seiri.** Consiste en eliminar del área de trabajo todos aquellos elementos que no aportan de manera positiva para el desarrollo de las diferentes actividades, por lo general son herramientas, materiales que aún no van a ser procesados o cualquier otro artefacto. Los beneficios que traen las acciones de esta, es el de poder liberar espacios útiles, facilitar el control visual de los materiales que van a ser transformados.

En la Tabla 46., se identifica una lista donde se encuentran las acciones más relevantes que pueden ser mejorados en la empresa teniendo en cuenta las recomendaciones del Seiri.

Tabla 46. Seiri

N°	Elementos	Ponderación				
		1	2	3	4	5
1	Se ha realizado algún control o listado de objetos y se han ordenados de acuerdo a su utilización			X		
2	Son encontradas las herramientas y materiales con rapidez				X	
3	Hay presencia de materiales, herramientas desorganizadas en los puestos de trabajo		X			
4	Está definido con claridad lo que se necesita y lo que no			X		
5	Existen algún área que este destinada a almacenar lo que se usará una vez se haya tomado decisiones por parte de la organización				X	
Total		0	2	6	8	0
Calificación		64%				

**2.7.2 Seiton.** Permite identificar los elementos a una mayor brevedad, ubicándolos en lugares específicos, contribuye a facilitar el aseo de los puestos de trabajo, la presentación estética de la empresa se mejora. En la Tabla 47., se evidencian las acciones más representativas que debe mejorar la empresa.

Tabla 47. Seiton

N°	Elementos	Ponderación				
		1	2	3	4	5
1	Se tienen designadas zonas adecuadas, para guardar materiales, equipos y las herramientas que se usan			X		
2	Están debidamente señalizados o de fácil identificación estas zonas	X				
3	Se respeta los lugares asignados para colocar los materiales y herramientas		X			
4	Están los pasillos y los puestos de trabajo señalizados	X				
5	Las herramientas utilizadas de mayor frecuencia están debidamente separadas de las que no		X			
Total		2	4	3	0	0
Calificación		36%				

**2.7.3 Seiso.** No solo consiste en realizar limpieza al puesto de trabajo, sino también a todos los elemento herramientas y equipos utilizados, esto garantiza aumentar la vida útil de los mismos y también ayuda a reducir los costos provenientes de los mantenimiento correctivo.

Seiso busca identificar las fuentes generadoras de suciedad, para poder tomar medidas y así eliminar ese problema. Ayuda a reducir la probabilidad de sufrir algún accidente. En la Tabla 48., se identifican los elementos concernientes que se debe tener en cuenta.

Tabla 48. Seiso

N°	Elementos	Ponderación				
		1	2	3	4	5
1	Los puestos de trabajo se encuentran limpios			X		
2	Al terminar el día laboral se realiza una adecuada limpieza a los puestos de trabajo, herramientas y maquinas utilizadas		X			
3	Se tienen asignados elementos de aseo para que el personal los utilice		X			
4	Los recipientes donde se deposita los desperdicios son vaciados diariamente en lugares designados			X		
5	Están las paredes, puertas, ventanas en buen estado			X		
Total		0	4	9	0	0
Calificación		52%				

**2.7.4 Seiketsu.** Consiste en crear modos estándares de realización de actividades y tareas de limpieza e higiene, estos estándares no deben ser implementados de manera arbitraria por parte de los directivos, sino empezar con capacitaciones para crear conciencia entre los trabajadores. En la Tabla 49., están los elementos que son de vital importancia para la empresa.

Tabla 49. Seiketsu

N°	Elementos	Ponderación				
		1	2	3	4	5
1	Los pasillos, corredores y maquinas esta delimitados conforme a lo estándar		X			
2	Los trabajadores conocen sobre los riesgos inherentes a los que están expuestos			X		
3	Se realiza un mantenimiento preventivo, durante periodos de tiempos establecidos, con el fin de dictaminar errores o fallas en los equipos			X		
Total		0	2	6	0	0
Calificación		53%				

**2.7.5 Shitsuke.** Busca crear una cultura de autocontrol dentro de la empresa, es la última de las S, y crea la conexión con la mejora continua. Incentiva a que los trabajadores sean disciplinados y esto conlleve a tener cambios favorables para la organización. En la Tabla 50., se encuentran las elementos que tienen incidencia para la empresa.

Tabla 50. Shitsuke

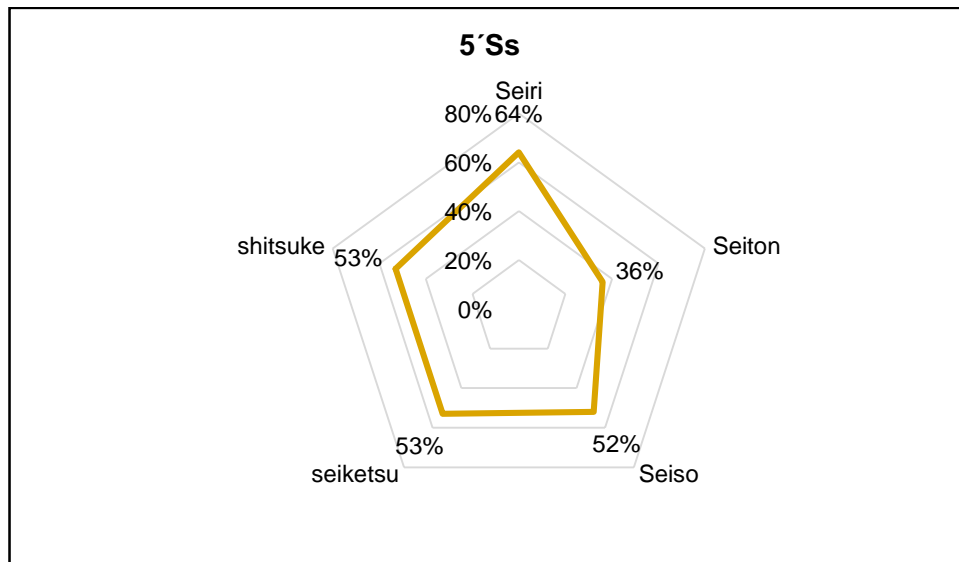
N°	Elementos	Ponderación				
		1	2	3	4	5
1	El personal por autonomía realiza aseo		X			
2	El personal utiliza los elementos de protección personal sin necesidad de estar supervisándolos		X			
3	Se realiza una adecuada inducción aquellos trabajadores que son nuevos				X	
Total		0	4	0	4	0
Calificación		53%				

**2.7.6 Resultados de la metodología de 5'Ss.** En la Tabla 51., se encuentran el resumen de la metodología y en la Gráfica 15., se observa cual es "S" que mayor incidencia presenta la Empresa y cual no.

Tabla 51. Resultado de la metodología de 5'Ss

Tabla de resultados		
N°.	5'Ss	Puntaje
1	Seiri	64%
2	Seiton	36%
3	Seiso	52%
4	Seiketsu	53%
5	Shitsuke	53%
<b>Promedio</b>		<b>52%</b>

Gráfica 15. Metodología de 5'Ss



Después de haber realizado una inspección y de haber registrado las condiciones actuales de la empresa en materia de la metodología 5S's se procede a realizar un listado de sugerencias donde se indique las mejoras para llevar un mejor funcionamiento dentro de las instalaciones de la empresa

- Realizar un conteo de las herramientas, equipos y maquinarias.
- Reportar a tiempo daños y pérdidas de las herramientas, equipos y maquinarias de trabajo.
- Organizar los artefactos de trabajo según su utilización.
- Definir un sitio exclusivo para el almacenaje de los artefactos una vez ya no se utilicen.
- En la adecuación de la propuesta para mejorar la distribución en planta es importante contar con la debida señalización.
- Crear una cultura dentro los trabajadores para dejar los puestos de trabajos limpios una vez se termine con la jornada laboral.
- Organizar las herramientas, equipos, maquinarias y también las materias primas e insumos en el trascurso de las labores productivas con el fin de tener puestos de trabajos organizados.
- Capacitar frecuentemente al personal sobre los riesgos de no utilizar los elementos de protección personal adecuadamente.
- Reportar oportunamente incidentes dentro de las áreas de producción.

Tabla 52. Seiri propuesto

N°	Elementos	Ponderación				
		1	2	3	4	5
1	Se ha realizado algún control o listado de objetos y se han ordenados de acuerdo a su utilización				X	
2	Son encontradas las herramientas y materiales con rapidez				X	
3	Hay presencia de materiales, herramientas desorganizadas en los puestos de trabajo				X	
4	Está definido con claridad lo que se necesita y lo que no			X		
5	Existen algún área que este destinada a almacenar lo que se usará una vez se haya tomado decisiones por parte de la organización				X	
Total		0	0	3	16	0
<b>Calificación</b>		<b>76%</b>				

En la Tabla 52., se observa un mejoramiento en Seiri ya que las herramientas y demás equipos pueden ser organizados de mejor manera lo que facilita el desarrollo de las actividades de manufactura

Tabla 53. Seiton propuesto

N°	Elementos	Ponderación				
		1	2	3	4	5
1	Se tienen designadas zonas adecuadas, para guardar materiales, equipos y las herramientas que se usan				X	
2	Están debidamente señalizados o de fácil identificación estas zonas			X		
3	Se respeta los lugares asignados para colocar los materiales y herramientas			X		
4	Están los pasillos y los puestos de trabajo señalizados				X	
5	Las herramientas utilizadas de mayor frecuencia están debidamente separadas de las que no			X		
Total		0	0	9	8	0
Calificación		68%				

En la Tabla 53., se puede ver que al realizar la adecuación se encuentran las zonas asignas para los materiales como también para las materias primas y el producto terminado, además se garantizará que los espacios estén debidamente señalizados y de fácil acceso para el personal que labora.

Tabla 54. Seiso propuesto

N°	Elementos	Ponderación				
		1	2	3	4	5
1	Los puestos de trabajo se encuentran limpios				X	
2	Al terminar el día laboral se realiza una adecuada limpieza a los puestos de trabajo, herramientas y maquinas utilizadas				X	
3	Se tienen asignados elementos de aseo para que el personal los utilice					X
4	Los recipientes donde se deposita los desperdicios son vaciados diariamente en lugares designados					X
5	Están las paredes, puertas, ventanas en buen estado			X		
Total		0	0	3	8	10
Calificación		84%				

La Tabla 54., muestra como aumentaría Seiso si la gerencia impulsa a los trabajadores hacer aseo diariamente en los puestos de trabajo, también es importante que la empresa tenga a disposición los elementos de aseo y los recipientes adecuados para almacenar los retazos de vidrio aluminio y acero.



Tabla 55. Seiketsu propuesto

N°	Elementos	Ponderación				
		1	2	3	4	5
1	Los pasillos, corredores y maquinas esta delimitados conforme a lo estándar			X		
2	Los trabajadores conocen sobre los riesgos inherentes a los que están expuestos				X	
3	Se realiza un mantenimiento preventivo, durante periodos de tiempos establecidos, con el fin de dictaminar errores o fallas en los equipos				X	
Total		0	0	3	8	0
Calificación		73%				

La Tabla 55., muestra un mejoramiento al crear conciencia entre los trabajadores sobre los riesgos potenciales de un accidente.

Tabla 56. Shitsuke propuesto

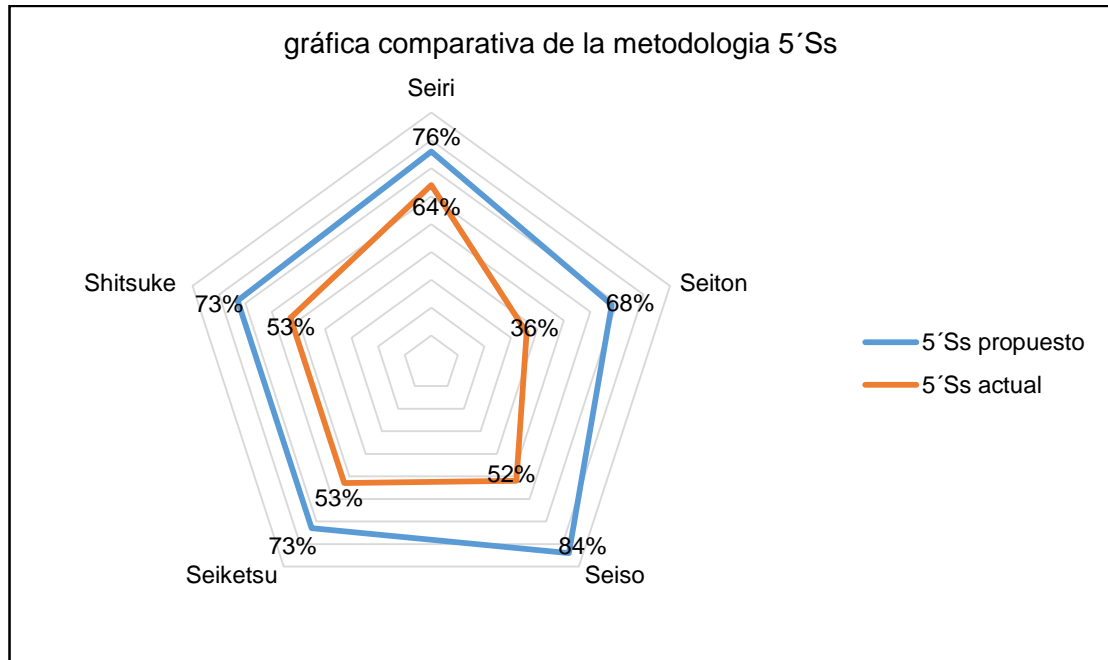
N°	Elementos	Ponderación				
		1	2	3	4	5
1	El personal por autonomía realiza aseo				X	
2	El personal utiliza los elementos de protección personal sin necesidad de estar supervisándolos			X		
3	Se realiza una adecuada inducción aquellos trabajadores que son nuevos				X	
Total		0	0	3	8	0
Calificación		73%				

La tabla 56., se evidencia un mejoramiento en cuanto autonomía del personal por realizar actividades que conciernen al limpiado de los puestos de trabajo aso como también de la organización.

Tabla 57. Resultado de la metodología de 5´Ss propuesto

Tabla de resultados		
N°	5´Ss	puntaje
1	Seiri	76%
2	Seiton	68%
3	Seiso	84%
4	Seiketsu	73%
5	Shitsuke	73%
Promedio		75%

Gráfica 16. Metodología de 5´Ss Actual Vs Propuesto



## 2.8 SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO

“La Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) es una actividad multidisciplinaria dirigida a proteger y promover la salud de los trabajadores mediante la prevención y el control de enfermedades y accidentes, y la eliminación de los factores y condiciones que ponen en peligro la salud y la seguridad en el trabajo. Además, procura generar y promover el trabajo sano y seguro, así como buenos ambientes y organizaciones de trabajo; realzar el bienestar físico, mental y social de los trabajadores y respaldar el perfeccionamiento y el mantenimiento de su capacidad de trabajo.”<sup>19</sup>

**2.8.1 Matriz de riesgos laborales GTC 45.** Esta matriz proporciona lineamientos para identificar posibles riesgos de accidentes o enfermedades laborales, ayuda a la empresa a tomar medidas preventivas para evitar problemas futuros con el trabajador

El Cuadro 15., se establecen cuáles son los peligros a los que está propenso el trabajador en la empresa ARCOLUM LTDA.

<sup>19</sup> Cerrejón Sistema de gestión de Seguridad y Salud en el trabajo en Cerrejón[consultado 3 de octubre de 2016] disponible en: <http://www.cerrejon.com/site/nuestra-empresa/sistema-gestion-de-seguridad-y-salud-en-el-trabajo/sistema-gestion-de-seguridad-y-salud-en-el-trabajo.aspx>

Cuadro 15. Matriz de riesgos laborales GTC 45

Proceso	Zona	Actividades	Rutinario/SI/No	Peligro		Efectos Posibles	Controles Existentes			Evaluación del Riesgo					Valoración del Riesgo	Criterios para establecer	Medidas Intervención					Medidas de intervención		
				Descripción	Clasificación		Fuente	Medio	Individuo	Nivel de Deficiencia	Nivel de Exposición	Nivel de Probabilidad	Interpretación del Nivel de probabilidad	Nivel de Consecuencia	Nivel de Riesgo	Interpretación del riesgo	Aceptabilidad del Riesgo	Peor consecuencia	Eliminación	Sustitución	Controles de Ingeniería		Controles Administrativos, Señalización, Advertencia.	Equipos, elementos de protección personal
Fabricación de ventanas, puertas y marcos en aluminio	Área de producción	Almacenamiento de materia prima	si	manipulación manual de cargas	Biomecánico	Espasmos musculares	Ninguno	Ninguno	Guantes	2	2	4	Bajo	25	100	III	ACEPTABLE	Lesiones lumbares severas					X	Realizar capacitaciones al personal para inducir sobre las correctas formas de manipular cargas manuales.poner la señalización correcta en el area de trabajo
			si	exposición a material corto punzante	condiciones de seguridad (mecánico)	heridas	Ninguno	Ninguno	Ninguno	10	2	20	Alto	60	1200	I	NO ACEPTABLE	Cortaduras severas					X	Utilizar Guante Anti corte con Polietileno y delantal de corte para la manipulación de láminas de vidrio
		Recortar en acolilladora, copiadora y retestadora	si	Proyección de fragmentos o partículas.	condiciones de seguridad	Lesiones en los ojos	Ninguno	Ninguno	Ninguno	6	3	18	Alto	60	1080	I	NO ACEPTABLE	Perdida de la visión					X	Utilizar Gafas de Protección de Montura Universal
			si	Cortes por herramientas.	condiciones de seguridad	Heridas	Ninguno	Mantenimiento de maquinas	Ninguno	6	3	18	Alto	25	450	II	NO ACEPTABLE	Cortaduras severas				X	Es necesario que la gerencia implemente pausas activas para evitar tales incidentes, y aumentar la rigurosidad en las políticas de mantenimiento preventivo	
			si	Exposición al ruido	Físico	Sensibilidad en la audición	Ninguno	Ninguno	Tapones	10	4	40	Muy alto	60	2400	I	NO ACEPTABLE	Perdida de la audición				X	elementos de protección auditiva, como lo son los auriculares de protección	
		Troquelar	si	Esfuerzo realizado en la manipulación del equipo	Biomecánico	Agotamiento y dolores musculares	Ninguno	Ninguno	Ninguno	2	2	4	Bajo	25	100	III	ACEPTABLE	Dolores de rodillas o artritis, problemas cervicales				X	Implementar gestión de pausa activa por parte de la gerencia hacia sus trabajadores	
		Recortar vidrio	si	Proyección de fragmentos o partículas.	condiciones de seguridad	Lesiones en los ojos	Ninguno	Ninguno	Ninguno	2	1	2	Bajo	60	120	III	ACEPTABLE	Perdida de la visión				X	Utilizar Gafas de Protección de Montura Universal	
			si	Cortes por herramientas	condiciones de seguridad	heridas	Ninguno	Ninguno	Ninguno	6	2	12	Alto	25	300	II	ACEPTABLE	Cortaduras severas				X	Utilizar Guante Anti corte con Polietileno y delantal de corte para la manipulación de láminas de vidrio	

Cuadro 15. (Continuación)

Proceso	Zona	Actividades	Rutinario/SI/No	Peligro		Efectos Posibles	Controles Existentes			Evaluación del Riesgo					Valoración del Riesgo	Criterios para establecer	Medidas Intervención					Medidas de intervención		
				Descripción	Clasificación		Fuente	Medio	Individuo	Nivel de Deficiencia	Nivel de Exposición	Nivel de Probabilidad	Interpretación del Nivel de probabilidad	Nivel de Consecuencia	Nivel de Riesgo	Interpretación del riesgo	Aceptabilidad del Riesgo	Peor consecuencia	Eliminación	Sustitución	Controles de Ingeniería		Controles Administrativos, Señalización, Advertencia.	Equipos, elementos de protección personal
Fabricación de herrajes en acero inoxidable	Área de producción	Corte de acero	si	Exposición al ruido	Físico	Sensibilidad en la audición	Ninguno	Ninguno	Tapones	6	2	12	Muy alto	60	720	I	NO ACEPTABLE	Perdida de la audición					X	elementos de protección auditiva, como lo son los auriculares de protección
				mala postura	Biomecánico	Agotamiento y dolores musculares	Ninguno	Ninguno	Ninguno	2	2	4	Bajo	25	100	III	ACEPTABLE	Dolores de rodillas o artritis, problemas				X	Implementar gestión de pausa activa por parte de la gerencia hacia sus trabajadores	
	Mecanizado en el torno y taladro fresador	si	mala postura	Biomecánico	Agotamiento y dolores musculares	Ninguno	Ninguno	Ninguno	2	3	6	Medio	25	150	II	ACEPTABLE	Dolores de rodillas o artritis, problemas				X	Implementar gestión de pausa activa por parte de la gerencia hacia sus trabajadores		
			Proyección de fragmentos o partículas.	condiciones de seguridad	Lesiones en los ojos	Ninguno	Ninguno	Ninguno	2	2	4	Bajo	60	240	III	ACEPTABLE	Perdida de la visión				X	Utilizar Gafas de Protección de Montura Universal		
			Exposición al ruido	Físico	Sensibilidad en la audición	Ninguno	Ninguno	Tapones	6	4	24	Muy alto	60	1440	I	NO ACEPTABLE	Perdida de la audición				X	elementos de protección auditiva, como lo son los auriculares de protección		
	Ensamble con equipo de soldadura	si	Proyección de fragmentos o partículas.	condiciones de seguridad	Lesiones en los ojos	Ninguno	Ninguno	Ninguno	2	1	2	Bajo	60	120	III	ACEPTABLE	Perdida de la visión							Utilizar Gafas de Protección de Montura Universal
			Exposición a gases metálicos	Químicos	Problemas respiratorios	mantenimiento	Ninguno	Ninguno	6	2	12	Alto	25	300	II	ACEPTABLE	Inflamación de las vías respiratorias					X	utilizar mascara fija guantes de camaza y pechera para soldar	
			Exposición a quemaduras	físico	quemaduras	Ninguno	Ninguno	Mascara de mano	6	2	12	Alto	60	720	I	NO ACEPTABLE	Quemaduras de segundo grado					X		
			Exposición a la luz ultravioleta	físico	fatiga visual	Ninguno	Ninguno	Mascara de mano	6	2	12	Alto	60	720	I	NO ACEPTABLE	Perdida de la visión					X		

Al ver elaborado esta matriz de riesgos se puede concluir que la empresa presenta un alto riesgo de que los trabajadores sufran algún accidente o sean propensos a tener una enfermedad a largo plazo, pues las máquinas y equipos que son empleadas son generadoras de riesgos y pueden atentar contra la integridad del personal.




Uno de los riesgos más latentes a los que está sometido el trabajador es a la pérdida de audición por el ruido que generan las máquinas, otro es el problema generado por las partículas que son proyectadas por máquinas como el torno, retestadora y acolilladora que en ocasiones pueden ocasionar lesiones en los ojos.

Para evitar o reducir el riesgo en algunas de las problemáticas ya mencionadas, se sugiere realizar una gestión que promueva el uso de los elementos de protección personal durante la jornada laboral, también se sugiere complementar el botiquín que hay actualmente en la empresa y suministrar uno a cada área de producción en el Cuadro 16., se puede evidenciar un resumen de los EPP que deben ser implementados.

Cuadro 16. Elementos de protección personal

Nombre	Imagen
Guante Anti corte con Polietileno	
Delantal de corte para la manipulación de láminas de vidrio	
Gafas de protección de Montura universal	
Auriculares de protección	
Máscara fija	
Guantes de carnaza	

Cuadro 16. (Continuación)

Nombre	Imagen
Pechera para soldar	
Camilla	
Botiquín	

**2.8.2 Señalización.** La señalización busca atraer la atención de las personas para que hagan uso de las recomendaciones que ésta les brinda, estas señalizaciones están conformadas por una serie de colores que determinan el grado del riesgo sino se toman las medidas que se sugieren. En la Cuadro 17., se aprecian el significado de cada color.








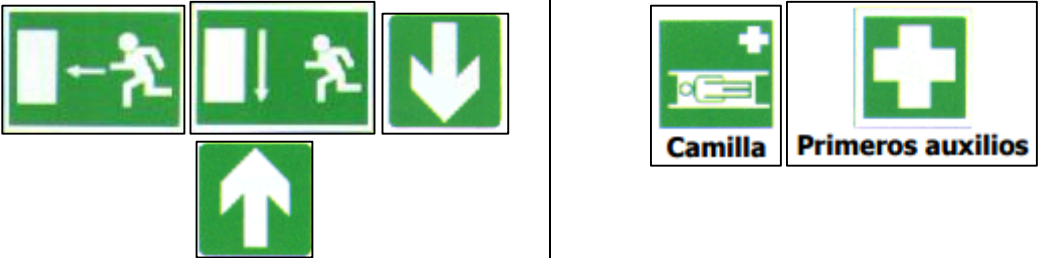
Cuadro 17. Colores de seguridad

Color	Significado
<b>Rojo</b>	Señal de prohibición Peligro-alarma Material y equipo de lucha contra incendios
<b>Anaranjado</b>	Señal de advertencia
<b>Azul</b>	Señal de obligación
<b>Verde</b>	Señal de salvamento o de auxilio

Fuente: Fuente: señalización de seguridad. Consultado el 29 de Septiembre de 2016

Teniendo en cuenta lo mencionado, se debe proponer a la empresa instalar este tipo de señalizaciones pues son de vital importancia. Se realizara una clasificación de cuáles son los que se deben instalar en las instalaciones de la empresa. Ver Cuadro 18.

Cuadro 18. Señalización para la empresa ARCOLUM LTDA.

Señales de prohibición	
	
Señales de obligación	
	
	
Señales contra incendios	
	
Señal de salvamento	
	

Fuente: señalización de seguridad. consultado el 30 de Septiembre de 2016

**2.7.3 Antropometría.** Es el estudio que se le realiza al cuerpo humano, este estudio varía de acuerdo a la raza o al género del individuo, para el correcto diseño de los puesto de trabajo es necesario tener en cuenta variables como superficie del suelo, asientos, se debe medir ambos lados del cuerpo, las dimensiones se deben medir teniendo presente el cuerpo estático y el cuerpo en movimiento. En el Cuadro 19.

se presentan las medidas estructurales, estas medidas son tomadas teniendo en cuenta que la persona no ésta desarrollando ninguna actividad.

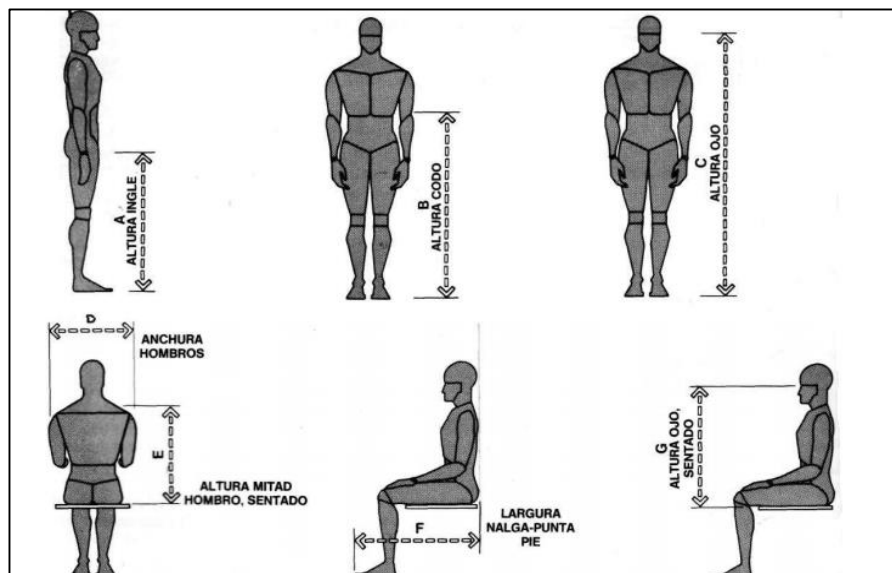
Cuadro 19. Dimensiones estructurales del cuerpo de mujeres y hombres adultos

Percentil	Género	A		B		C		D		E		F		G	
		pulg	cm	pulg	cm	pulg	Cm	Pulg	cm	pulg	cm	pulg	Cm	Pulg	Cm
95	M	36	92	47	120	69	174	21	53	27	69	37	94	34	86
	F	32	81	34	111	64	163	17	43	25	63	37	94	32	81
5	M	30	78	41	105	61	154	17	44	24	60	32	81	30	76
	F	26	68	39	98	56	143	15	38	21	54	27	69	28	71

Fuente: dimensiones humanas en los espacios interiores. Julius panero. Consultado el 25 de septiembre de 2016

En la Imagen 8., se presentan las media a considerar de altura de la ingle, altura del codo, altura de los ojos y anchura de los hombros.

Imagen 8. Medidas estructurales



Fuente: dimensiones humanas en los espacios interiores. Julius panero. Consultado el 25 de septiembre de 2016

Las dimensiones funcionales, es el estudio de las extremidades que están en movimiento, en el Cuadro 20., se aprecian estas medidas.



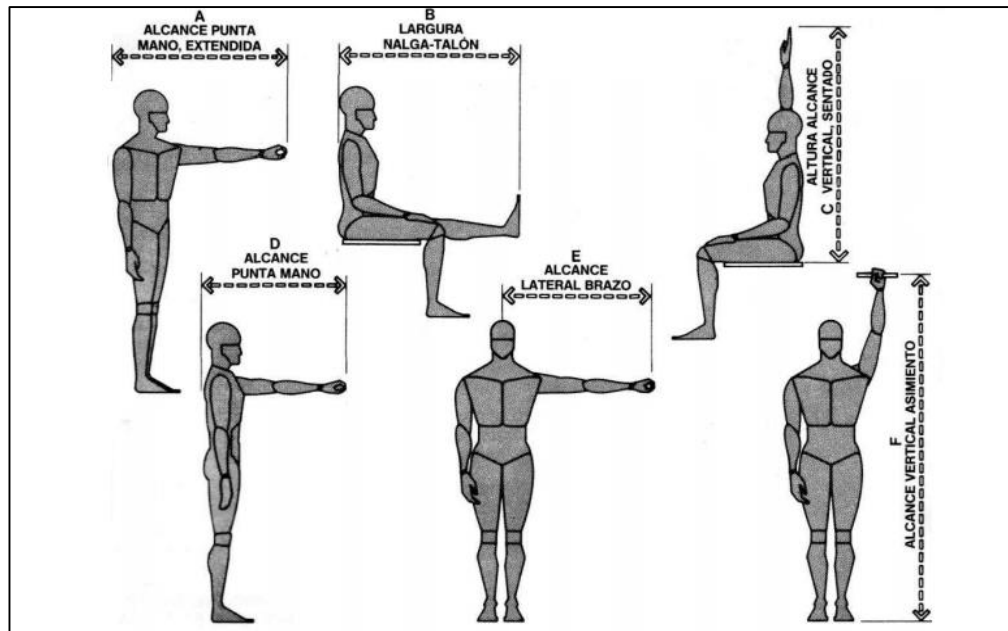
Cuadro 20. Dimensiones funcionales del cuerpo de mujeres y hombres adultos

Percentil	Género	A		B		C		D		E		F	
		pulg	Cm	pulg	cm	Pulg	Cm	pulg	cm	pulg	cm	pulg	Cm
95	M	38	97	46	117	52	131	35	89	39	86	89	225
	F	36	92	49	125	49	125	32	81	39	97	84	21
5	M	32	82	39	100	59	150	30	75	29	74	77	195
	F	30	76	34	86	55	140	27	68	27	69	73	185

Fuente: dimensiones humanas en los espacios interiores. Julius panero. Consultado el 25 de septiembre de 2016

En la Imagen 9., se presentan las medias a considerar de altura del alcance de la punta de la mano extendida, alcance lateral del brazo.

Imagen 9. Medidas funcionales



Fuente: Dimensiones humanas en los espacios interiores. Julius panero. Consultado el 25 de septiembre de 2016

De acuerdo con las medidas anteriormente descritas se concluye que los trabajadores de la empresa ARCOLUM LTDA, se encuentran en el rango del percentil 95.

**2.7.4 Ergonomía.** La ergonomía se encarga de estudiar las necesidades de una persona en su puesto de trabajo y mejorarlas. Este estudio tiene en cuenta factores

tales como el espacio donde se desarrolla las actividades, ruidos, vibraciones, carga de trabajo entre otras.

Para el desarrollo del estudio ergonómico se tendrá en cuenta el método RULA, este método fue desarrollado en 1993 en la universidad de Nottingham, es utilizado para realizar un diagnóstico rápido y verídico sobre el esfuerzo realizado por un trabajador. En la empresa ARCOLUM LTDA en las dos secciones, los operarios utilizan en la mayor parte del trabajo las extremidades superiores adicionalmente siempre están de pie.

Este método divide en dos grupos al cuerpo:

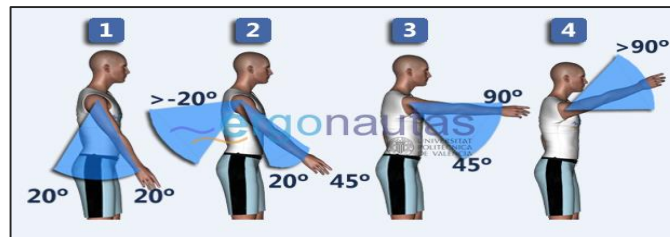
- Grupo A : Miembros superiores ( brazos, antebrazos y muñecas)
- Grupo B: Son los miembros piernas tronco, y cuello.

Se procede a realizar el paso a paso para llevar a cabo la ponderación final, primero se evaluará el grupo A y después se realizará la evaluación para el grupo B de esta manera se podrá determinar si las condiciones del operario son las más óptimas, aceptables o deben ser cambios urgentemente.

A continuación se encuentran la puntuación para el grupo A.

**Puntuación de los brazos.** La puntuación está dada de 1 a 4 y es obtenida a partir del ángulo que se forma entre el eje del brazo y el eje del tronco. Ver Imagen 10.

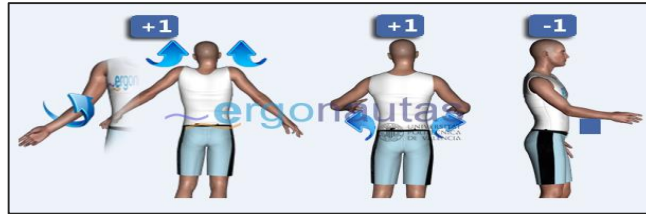
Imagen 10. Puntuación de los brazos



Fuente: Ergonautas. Método RULA Consultado el 26 de septiembre de 2016

Después de haber realizado esta puntuación se le deberá sumar un punto si existe alguna elevación en los hombros, si el hombro está abducido o si se presenta alguna rotación de los brazos, si existe algún apoyo sobre el cual el trabajador descansa se le debe disminuir un punto. Ver Imagen 11.

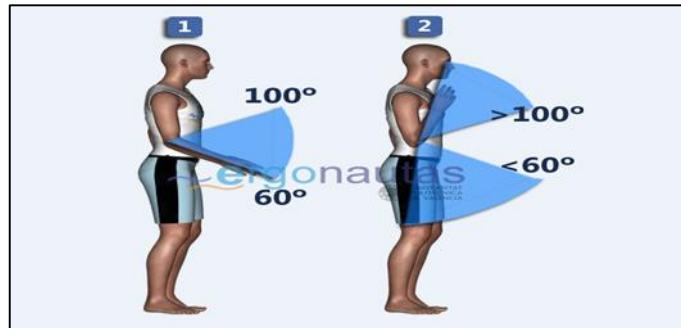
Imagen 11. Puntuación del brazo



Fuente: Ergonautas. Método RULA Consultado el 26 de septiembre de 2016

**Puntuación de los antebrazos.** La puntuación que se debe colocar a los antebrazos es obtenida a partir del ángulo que se forma entre eje del antebrazo y el ángulo formado del brazo. Ver Imagen 12.

Imagen 12. Puntuación del antebrazo



Fuente: Ergonautas. Método RULA Consultado el 26 de septiembre de 2016

Esta puntuación es afectada si el antebrazo cruza la línea media del cuerpo, o si se realiza una actividad a un lado del cuerpo, en ambos casos se debe aumentar en un punto. Ver Imagen 13.

Imagen 13. Puntuación del antebrazo



Fuente: Ergonautas. Método RULA Consultado el 26 de septiembre de 2016

**Puntuación de la muñeca.** Esta puntuación es obtenida a partir del ángulo de flexión/ extensión. Ver Imagen 14.

Imagen 14. Puntuación de la muñeca



Fuente: Ergonautas. Método RULA Consultado el 26 de septiembre de 2016

A esta puntuación se le debe aumentar un punto si existe una desviación radial o cubital. Ver Imagen 15.

Imagen 15. Puntuación de la muñeca



Fuente: Ergonautas. Método RULA Consultado el 26 de septiembre de 2016

La siguiente puntuación se genera a partir del giro de la muñeca, pero este nuevo valor será independiente y solo se agregará para obtener la valoración global del grupo A. ver Imagen 16.

Imagen 16. Puntuación de la muñeca

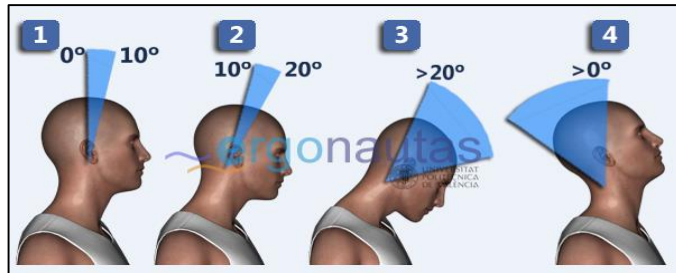


Fuente: Ergonautas. Método RULA Consultado el 26 de septiembre de 2016

A continuación se presenta la puntuación para el grupo B.

**Puntuación del cuello.** La puntuación del cuello se obtiene a partir de la flexión que existe entre el ángulo formado por la cabeza y el tronco. Ver Imagen 17.

Imagen 17. Puntuación del cuello



Fuente: Ergonautas. Método RULA Consultado el 26 de septiembre de 2016

Esta puntuación se le debe aumentar un punto si existe alguna rotación o inclinación lateral de la cabeza. Ver imagen 18.

Imagen 18. Puntuación del cuello



Fuente: Ergonautas. Método RULA Consultado el 26 de septiembre de 2016

**Puntuación del tronco.** La puntuación del tronco dependerá si el operario realiza la labor de pie o sentado. Ver Imagen 19.

Imagen 19. Puntuación de tronco



Fuente: Ergonautas. Método RULA Consultado el 26 de septiembre de 2016

A esta puntuación obtenida se le debe aumentar un punto si existe una rotación o inclinación lateral del tronco. Ver Imagen 20.

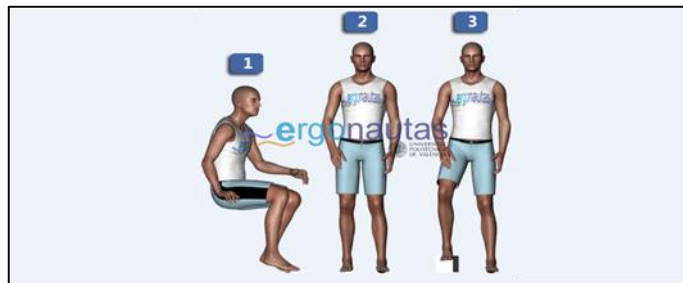
Imagen 20. Puntuación de tronco



Fuente: Ergonautas. Método RULA Consultado el 26 de septiembre de 2016

**Puntuación de las piernas.** La puntuación de las piernas dependerá de la distribución de peso entre ellas. Ver Imagen 21.

Imagen 21. Puntuación de piernas



Fuente: Ergonautas. Método RULA Consultado el 26 de septiembre de 2016

Una vez terminada la calificación por cada uno de los miembros que conforman los grupos, se procede a realizar la puntuación global, este es determinado mediante el Cuadro 21 y Cuadro 22., que corresponden a la puntuación por cada grupo.

Cuadro 21. Puntuación del grupo A

Puntuación del grupo A		Muñeca							
		1		2		3		4	
		Giro de muñeca		Giro de muñeca		Giro de muñeca		Giro de muñeca	
Brazo	Antebrazo	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	5	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Cuadro 22. Puntuación del grupo B

Puntuación del grupo B	Tronco											
	1		2		3		4		5		6	
	Piernas		Piernas		Piernas		Piernas		Piernas		Piernas	
Cuello	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

### Puntuación final

Los grupos A y B se incrementarán si la actividad es estática (la postura se mantiene más de un minuto seguido) o repetitiva (se repite más de 4 veces cada minuto). Si las tareas son ocasionales, poco frecuente o de corta duración es considerada actividad dinámica y las puntuaciones no se modifican. Ver Cuadro 23.

Cuadro 23. Tipo de actividad

Tipo de actividad	Puntuación
Estática	+1
Repetitiva	+1
Ocasional	0

Fuente: Ergonautas. Método RULA Consultado el 26 de septiembre de 2016

Se incrementan las puntuaciones anteriores en función de las fuerzas ejercida. Ver Cuadro 24.

Cuadro 24. Carga o fuerza ejercida

Carga o fuerza	Puntuación
Carga menor de 2 Kg. mantenida intermitentemente	0
Carga entre 2 y 10 Kg. mantenida intermitentemente	+1
Carga entre 2 y 10 Kg. estática o repetitiva	+2
Carga superior a 10 Kg mantenida intermitentemente	+2
Carga superior a 10 Kg estática o repetitiva	+3
Se producen golpes o fuerzas bruscas o repentinas	+3

Fuente: Ergonautas. Método RULA Consultado el 26 de septiembre de 2016

Una vez se haya terminado de realizar las respectivas calificaciones los grupos A y B pasarán a denominarse como puntuaciones C y D

La puntuación C y D permite obtener la puntuación final del método RULA, esta última puntuación puede verse en el Cuadro 25., cuando la puntuación esta entre 1 y 2 es un riesgo aceptable, cuando esta entre 3 y 4 puede requerirse cambios en la tarea, cuando la puntuación esta entre 5 y 6 se requiere el rediseño de la tarea y cuando la puntuación es de 7 se requiere de un cambio urgente en la tarea.

Cuadro 25. Puntuación final método RULA

Puntuación final RULA	Puntuación D						
	1	2	3	4	5	6	7
Puntuación C							
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	7	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8	5	5	6	7	7	7	7



A continuación se puede ver el respectivo análisis realizado a cada uno de los puestos de trabajo de la empresa ARCOLUM LTDA.

Del Diagrama 18 al Diagrama 21, se encuentran los análisis de los puestos de trabajo para la sección de productos en aluminio

Diagrama 18. Puesto de trabajo de cortar (acolilladora)

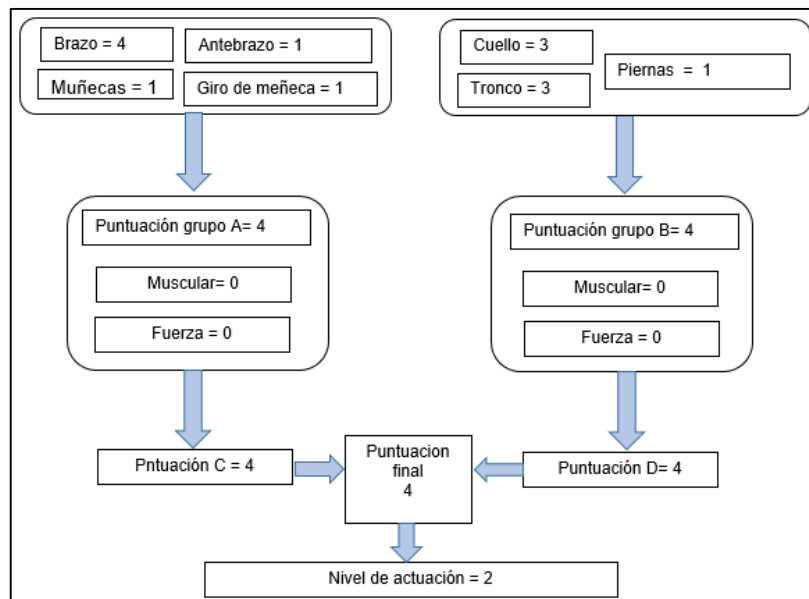


Diagrama 19. Puesto de trabajo (Troquelado)

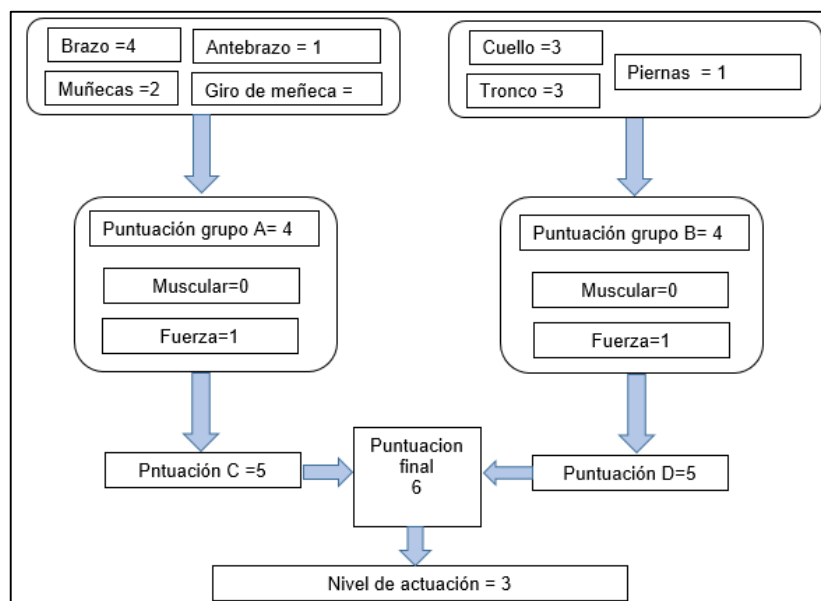


Diagrama 20. Puestos de trabajo (retestado y copiado)

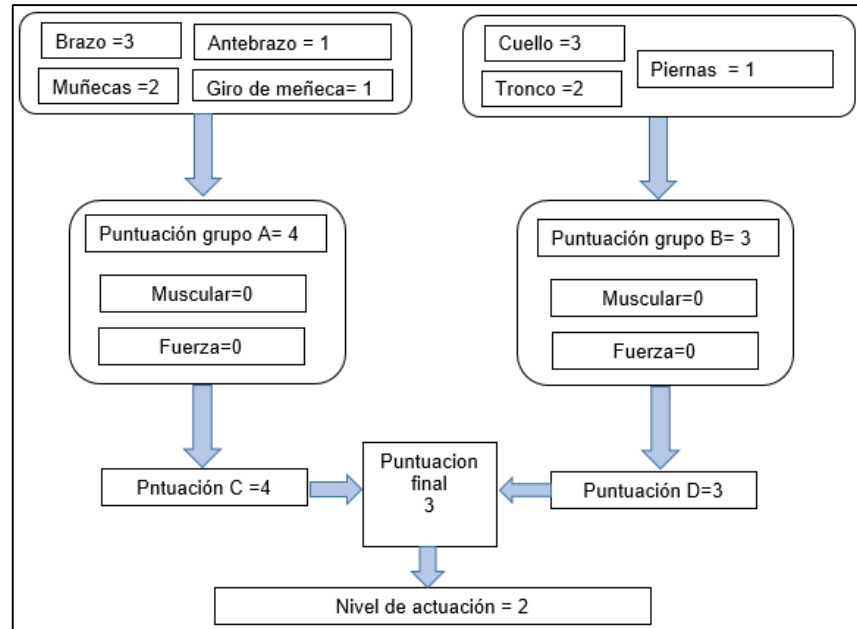
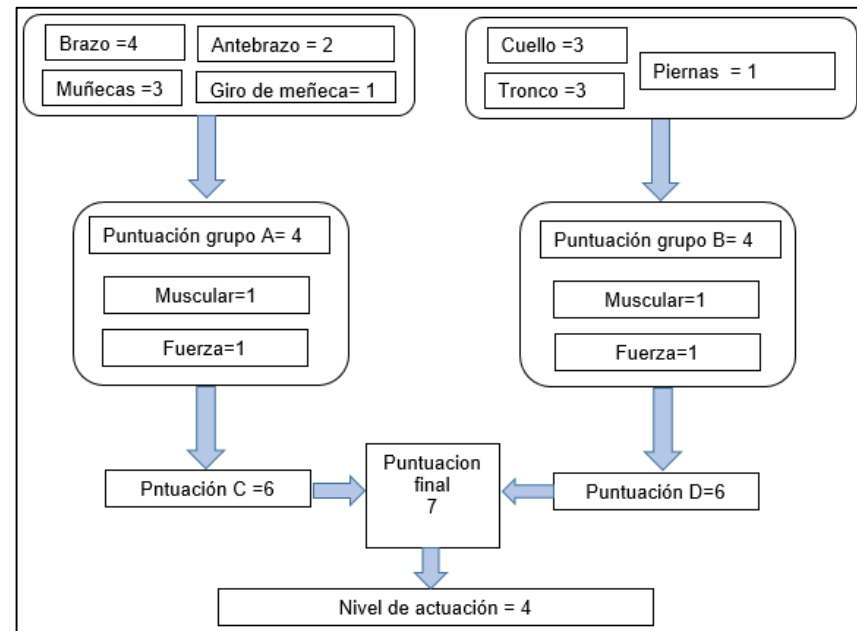


Diagrama 21. Puesto de trabajo (ensamble)



Del Diagrama 22 al Diagrama 25, se encuentran los análisis de los puestos de trabajo para la sección de productos en acero inoxidable.

Diagrama 22. Puesto de trabajo (cortado)

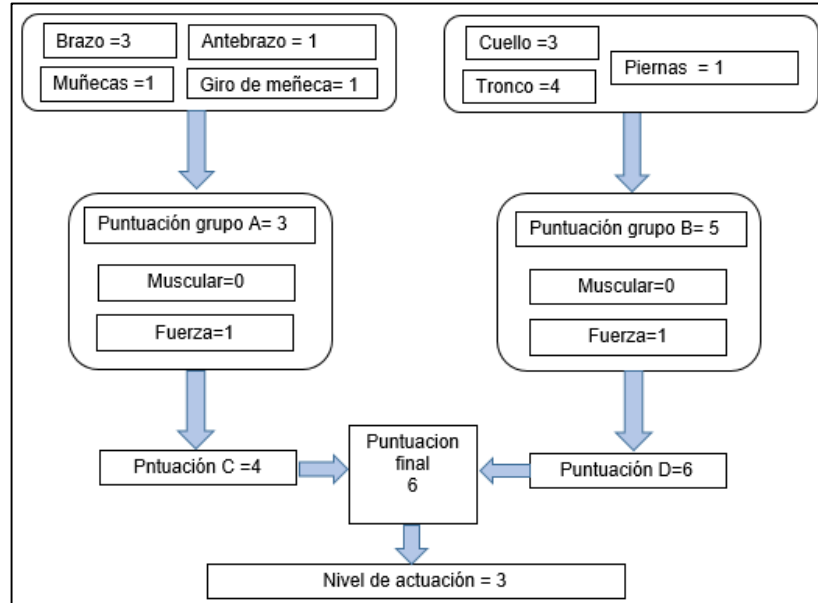


Diagrama 23. Puesto de trabajo (torneado)

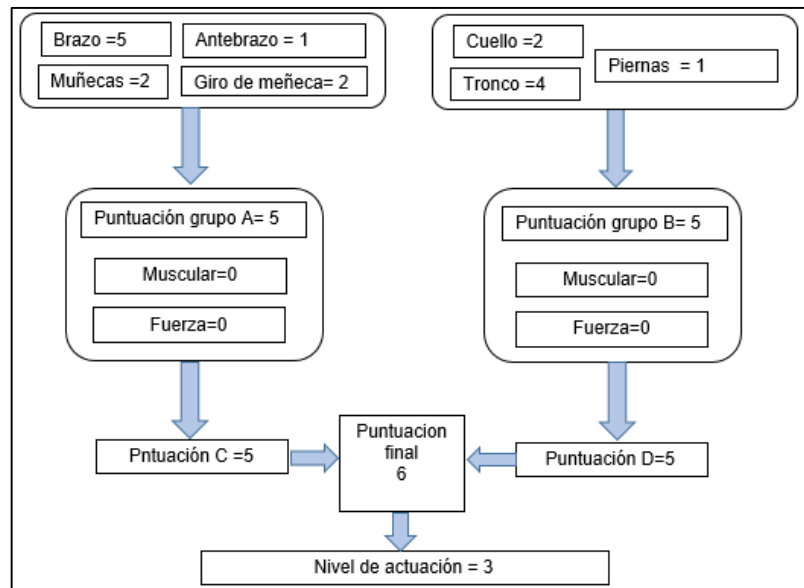


Diagrama 24. Puesto de trabajo (fresado)

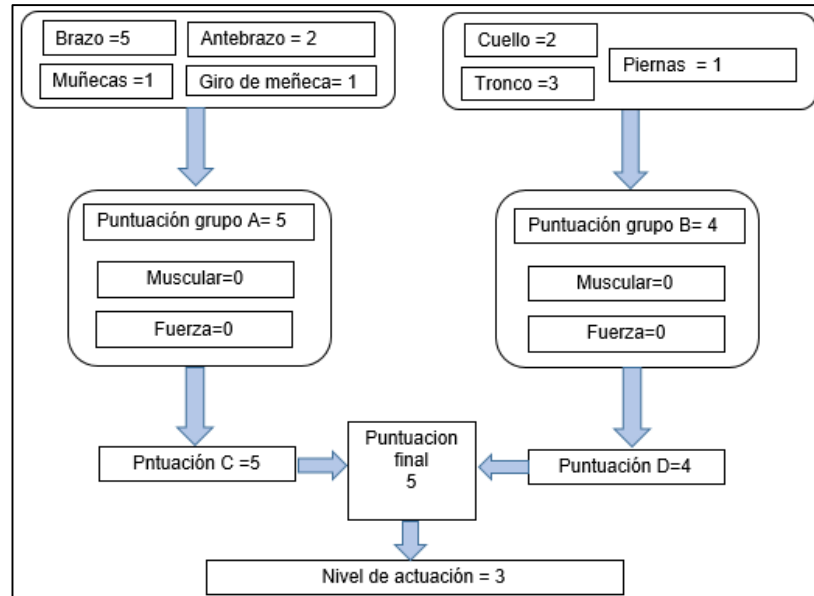
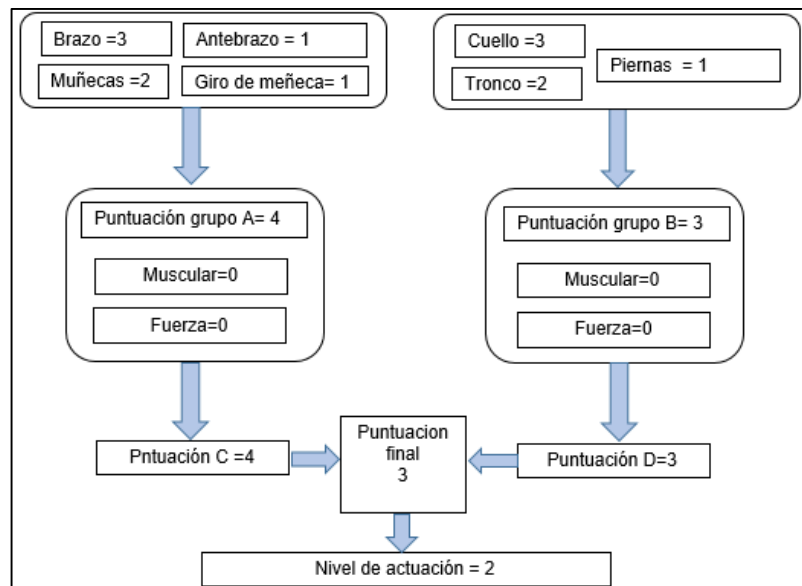


Diagrama 25. Puesto de trabajo (ensamble)



Al haber finalizado el estudio ergonómico se concluye que los trabajadores de la empresa ARCOLUM LTDA están expuestos a problemas en sus extremidades inferiores y la zona lumbar. Se recomienda a la empresa acondicionar las secciones de producción con descansa pies ergonómicos.

Para reducir los problemas lumbares es recomendable aumentar la altura de las mesas de ensamble, pues en la actualidad el operario tiene que inclinarse para realizar las actividades.

## **2.9 ESTUDIO AMBIENTAL**

Hoy en día la situación ambiental ha hecho que a nivel empresarial e industrial haya mayor preocupación por los residuos y contaminación que se puedan generar, por tanto, las empresas buscan gestionar de mejor manera los impactos ambientales.

En este estudio se identifican cuáles son los aspectos e impactos ambientales generados por ARCOLUM LTDA, con el fin de proponer alternativas que controlen los factores que puedan llegar a contaminar o afectar el medio ambiente.

**2.9.1 Aspectos ambientales.** Son pocos los aspectos ambientales que se generan en la elaboración de ventanas y herrajes pues no hay cambios significantes en la materia prima, básicamente son dos las actividades las que se están realizando acondicionamiento de las piezas (corte y troquelado), y ensamble.

Los aspectos ambientales se generan en actividades como corte y troquelado, pues es allí donde se están generando residuos de materia prima cuya mala disposición puede generar problemas ambientales.

**2.9.2 Impactos ambientales.** Ya que los aspectos ambientales son mínimos, los impactos también lo son, se trata de un impacto ambiental cuando los aspectos anteriormente mencionados no son tratados adecuadamente, en este caso se trata de recortes o retazos y viruta de aluminio y acero.

La mala disposición de estos residuos no representa un gran impacto pues se trata de materiales que no se degradan fácilmente en el medio ambiente y que pueden ser reciclados y reutilizados.

**2.9.3 Manejo de residuos.** Se recomienda a la empresa, realizar gestión de almacenamiento de los retazos y sobrantes tanto de aluminio, acero inoxidable y vidrio, cuando se tenga una cantidad considerable se podrá vender a empresas como Fundihierros o Fundural, estas realizan labores pertinentes de fundido de todo tipo de metal y así se asegura que los sobrantes vuelvan a un ciclo de producción y el impacto ambiental también sea menor.

En toda la instalación de la Empresa se deben incorporar canecas que sirvan para la clasificación de los diferentes residuos que salgan, es importante que el área administrativa incorpore estas prácticas, de clasificación de residuos pues allí, también se generan residuos o basuras.

En el Cuadro 26., se especifican los colores y cantidades de las canecas mencionadas.

Cuadro 26. Descripción de canecas de reciclaje

Cantidad	Color	Imagen	Descripción
3	Canecas Verde		Los residuos que se depositan en canecas de basura de este color, son aquellos no peligrosos, inertes y comunes
3	Canecas grises		Allí se ponen los residuos no peligrosos, reciclables como el cartón y metales
2	Canecas azules		El vidrio y los plásticos, son los materiales que deben ponerse dentro de canecas de reciclaje de color azul.

Fuente: CJSCANECAS. Colores y residuos, la alianza para reciclar Consultado el 1 de noviembre de 2016

**2.9.4 Políticas de medio ambiente.** El ministerio de medio ambiente habla de las políticas para la gestión integral de residuos. Donde en el apartado 2.3.3.1 publicado en 1997 dice que “el aprovechamiento se entiende como el conjunto de fases sucesivas de un proceso, cuando la materia inicial es un residuo, entendiéndose que el procesamiento tiene el objetivo económico de valorizar el residuo u obtener un producto o subproducto utilizable. Aprovechables son aquellos que pueden ser reutilizados o transformados en otro producto, reincorporándose al ciclo económico y con valor comercial. La maximización del aprovechamiento de los residuos generados y en consecuencia la minimización de las basuras, contribuye a conservar y reducir la demanda de recursos naturales, disminuir el consumo de energía, preservar los sitios de disposición final y reducir sus costos, así como a reducir la contaminación ambiental al disminuir la cantidad de residuos que van a los sitios de disposición final o que simplemente son dispuestos en cualquier sitio contaminando el ambiente.

El aprovechamiento debe realizarse siempre y cuando sea económicamente viable, técnicamente factible y ambientalmente conveniente”<sup>20</sup>.

## 2.10 COSTOS DE REESTRUCTURACIÓN

Al proponer una reestructuración técnica, se deben acarrear con unos costos que van asociados a los mejoramientos anteriormente planteados, la empresa ARCOLUM LTDA presenta dificultades en cuanto al mal manejo del espacio en sus áreas de producción, también tiene un nivel alto de riesgos laborales ya que sus trabajadores no utilizan elementos de protección personal ni tampoco hay una debida señalización. En la Tabla 58., se muestran los costos que deberá tener la Empresa. En el Anexo L., se muestran las cotizaciones para la presente reestructuración el almacén Homecenter y oficce depot fueron los seleccionados para realizar dichas cotizaciones.

Tabla 58. Costos de reestructuración

Inversiones	Valor unitario	Cantidad	Valor total
guantes Anti corte	\$49.900	5	\$249.500
guantes de carnaza	\$7.900	2	\$15.800
delantal para vidrio	\$24.900	3	\$74.700
gafas de montura universal	\$9.500	5	\$47.500
protector auditivo	\$22.900	5	\$114.500
Careta para soldar	\$26.900	2	\$53.800
delantal para soldar	\$61.900	2	\$123.800
descansa pies	\$41.900	6	\$251.400
capacitación en seguridad y salud en el trabajo	\$20.000	20	\$400.000
Adecuación	\$4.500.000	2	\$9.000.000
Señal primeros auxilios	\$3.500	2	\$7.000
señal de camilla	\$3.500	2	\$7.000
señal de evacuación	\$3.500	8	\$28.000
señal de protección visual	\$3.500	2	\$7.000
señal de protección corporal	\$3.500	2	\$7.000
señal de protección de cara	\$3.500	2	\$7.000
señal de protección auditiva	\$3.500	2	\$7.000
señal de extintor	\$3.500	3	\$10.500
señal de prohibido fumar	\$3.500	2	\$7.000
Camilla	\$229.000	1	\$229.000
Estintor	\$50.000	2	\$100.000
Botiquín	\$55.000	2	\$110.000
Canecas	\$35.000	5	\$175.000
Publicidad (web, folletos)	\$1.500.000	1	\$1.500.000
<b>Total</b>			<b>\$12.532.500</b>

<sup>20</sup> MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE. políticas para la gestión integral de residuos Disponible en [http://www.metropol.gov.co/institucional/Documents1/Ambiental/Residuos%20Sólidos/PGIRS\\_Politica\\_para\\_la\\_Gestion\\_Integra\\_de\\_Residuos.pdf](http://www.metropol.gov.co/institucional/Documents1/Ambiental/Residuos%20Sólidos/PGIRS_Politica_para_la_Gestion_Integra_de_Residuos.pdf)

### 3. ESTUDIO ADMINISTRATIVO

El estudio administrativo determinará los lineamientos de la planeación estratégica, el cual está integrado por una propuesta a la misión y la visión así como también el planteamiento a las políticas y a los principios corporativos. El estudio estará complementado con un análisis de los manuales de funciones y la estructura salarial de la empresa.

#### 3.1 PLANEACIÓN ESTRATÉGICA

Es un proceso que diseña y analiza los parámetros organizacionales como lo es la misión, visión y políticas de una empresa, el enfoque que se debe realizar a la planeación estratégica debe estar orientado a lo que en un futuro quiere llegar a ser la empresa.

Para el desarrollo de estos ítems, se tendrá en cuenta la misión y visión que actualmente tiene la empresa y se le realizará un respectivo análisis. También se diseñarán unas políticas y valores que obedecerán a las propuestas de la misión y a la visión.

**3.1.1 Misión.** La misión es la presentación de una empresa donde se expresa el objeto o la razón de ser, esta debe coincidir con lo que se plantea en los valores organizacionales. Ayuda a generar sentido de pertenencia entre los diferentes trabajadores.

La **Misión** que actualmente rige en la empresa es: “Comercialización y fabricación de productos arquitectónicos en aluminios y vidrios buscando la satisfacción permanente de los clientes con servicio de buena calidad, garantía y oportunidad en el suministro apoyado en un equipo humano competente que permita a la organización alcanzar sus objetivos de rentabilidad y crecimiento comercial.”

Se puede evidenciar que la misión actual carece de un diseño claro, no tiene incluida la razón social ni tampoco tienen los productos que están elaborados en acero inoxidable.

La **Misión** propuesta es: “Somos ARCOLUM LTDA, una empresa dedicada a la fabricación y comercialización de productos arquitectónicos en aluminio, vidrio y en acero inoxidable de excelente calidad y con diseños innovadores, buscamos satisfacer las necesidades de nuestros clientes, ofreciéndoles servicios complementarios con valor agregado como lo es el servicio post-venta y mantenimiento, contamos con el personal más calificado e idóneo para desarrollar las diferentes labores.”



**3.1.2 Visión.** Es una manifestación a dónde quiere llegar la empresa y debe estar orientada al cumplimiento de las metas.

La **Visión** que actualmente rige a la empresa es: “Para el Año 2020 ser una de las mejores comercializadoras y distribuidoras de aluminios y vidrios arquitectónicos, sistema de gestión que permita el crecimiento organizado y sostenible del negocio que garantice calidad en la atención del cliente.”

Es una visión que tiene un margen de tiempo estipulado a lo que puede conllevar a que la empresa quede estática una vez cumpla con los propósitos.

La **Visión** propuesta es: “Para el año 2021 seremos identificados como una empresa competitiva y líder en productos arquitectónicos de aluminio, vidrio y acero inoxidable, junto con un equipo de trabajo calificado, responsable y honesto seremos una de las mejores opciones en innovación y calidad para nuestros clientes, adaptándonos con facilidad a los cambios del mercado e implementando planes de marketing para dar un mayor reconocimiento.”

**3.1.3 Políticas.** Las políticas organizacionales deben ser de pleno conocimiento por todo el personal desde el Gerente hasta los operarios, estas son de vital importancia ya que contienen las normas y responsabilidades de una empresa.

**3.1.3.1 Políticas de seguridad.** La empresa debe cumplir con una serie de lineamientos para garantizar la reducción de los riesgos asociados a los que están expuestos los trabajadores, estos son:

- Establecer las condiciones de seguridad necesarias para cada área de trabajo.
- Realizar capacitaciones a los trabajadores sobre los factores de peligro a los cuales están expuestos.
- Reportar oportunamente los accidentes de trabajo.
- Evaluar las actividades que estén dirigidas a un sistema de salud y seguridad en el trabajo.
- Prohibir el ingreso a los trabajadores que estén bajo los efectos del alcohol o sustancias alucinógenas
- Prohibir el consumo de tabaco al interior de las instalaciones como oficinas, secciones de producción o cuando el personal de mantenimiento e instalación estén realizando sus respectivas funciones.

**3.1.3.2 Políticas medio ambientales.** La Gerencia de la empresa, es consciente de la responsabilidad que tiene con la comunidad y las obligaciones que debe cumplir para la conservación del medio ambiente.

La empresa se compromete a preservar y conservar el medio ambiente en que desarrolla sus labores, desarrollando actividades como:

- Detección y control de factores de riesgo que puedan ser causantes de alteraciones al medio ambiente y que se encuentren en el puesto de trabajo donde se realizan las diferentes actividades.
- Promover una cultura de protección ambiental en todo el personal de la empresa, mediante capacitaciones donde se brinde herramientas que puedan ser utilizadas en casos fortuitos de contaminación.

Lo que se busca con estas actividades es crear conciencia sobre el aspecto ambiental entre los trabajadores.

**3.1.3.3 Políticas de calidad.** La empresa, es reconocida por elaborar productos de alta calidad, siempre se ha buscado el cumplimiento con requerimientos de los clientes, es por ello que se han establecido los siguientes parámetros:

- Los canales de comunicación tanto externos como internos deben ser claros para saber con certeza sobre los tiempos de entrega y los requerimientos de las órdenes de pedido.
- Es importante que el cliente perciba la innovación en los productos y la creatividad que se tiene para solucionar problemáticas que se presenten.
- Los trabajadores de la empresa deben preservar la seguridad y la calidad de los productos terminados y de todos los materiales necesarios para desarrollar las diferentes actividades.


**3.1.4 Objetivos.** Los objetivos son todo aquello que se pretende alcanzar, estos deben ser medibles y estar al alcance de la empresa, a continuación se presentan un listado de objetivos:

- Aumentar la productividad en las secciones de aluminio y acero de la empresa en 10%.
- Implementar un plan de marketing que consta de promocionar los productos y de la empresa por medio de una página web con el fin de tener un mayor reconocimiento en el mercado.


- Implementar un sistema de seguridad y salud en el trabajo.
- Incrementar las ventas de la empresa en 6,5%.
- Eliminar el ausentismo del personal por incapacidades de accidentes laborales.

Como se mencionó anteriormente los objetivos deben ser medibles y eso se consigue por medio de los siguientes indicadores.


Cuadro 27. Indicador de gestión de productividad

Indicador de gestión		
 <b>ALUMINIOS Y VIDRIOS ARCOLUM LTDA</b> <small>NIT: 830124130-3</small>		
Objetivo		
Aumentar la productividad		
Responsable	Jefe de producción	
Nombre General	Producción	
Nombre Especifico	Aumento de los índices productivos en las secciones de acero y aluminio	
Formula		
$P = \frac{N^{\circ} \text{ de productos elaborados}}{\text{total de materiales empleados}} \times 100$		
Escala de medición	Porcentaje	
Frecuencia	Semanal	
Tipo de indicador	Eficiencia	
Meta		
Valor mínimo	Valor satisfactorio	Valor sobresaliente
>= 90%	>=95%	>=98%

Cuadro 28. Indicador de gestión de ventas

Indicador de gestión		
 <b>ALUMINIOS Y VIDRIOS ARCOLUM LTDA</b> <small>NIT: 830124130-3</small>		
Objetivo		
Incrementar las ventas		
Responsable	Gerente General	
Nombre General	Ventas	
Nombre Especifico	Aumentar las ventas de un margen temporal de un año	
Formula		
$V = \frac{\textit{ventas realizadas}}{\textit{ventas esperadas}} \times 100$		
Escala de medición	Porcentaje	
Frecuencia	Anual	
Tipo de indicador	Eficacia	
Meta		
Valor mínimo	Valor satisfactorio	Valor sobresaliente
>= 90%	>=95%	>=98%

Cuadro 29. Indicador de gestión de ausentismo laboral

<b>Indicador de gestión</b>			 <b>ALUMINIOS Y VIDRIOS ARCOLUM LTDA</b> <small>NIT: 830124130-3</small>
<b>Objetivo</b>			
Eliminar el ausentismo laboral			
<b>Responsable</b>	Gerente General		
<b>Nombre General</b>	Ausentismo laboral		
<b>Nombre Especifico</b>	Eliminar los índices de ausentismo laboral en las secciones de acero y aluminio		
<b>Formula</b>			
$AL = \frac{N^{\circ} \text{ total de horas de absentismo}}{\text{jornada laboral} * N^{\circ} \text{ de trabajadores}} \times 100$			
<b>Escala de medición</b>	Porcentaje		
<b>Frecuencia</b>	Semanal		
<b>Tipo de indicador</b>	Eficiencia		
<b>Meta</b>			
<b>Valor mínimo</b>	<b>Valor satisfactorio</b>	<b>Valor sobresaliente</b>	
>= 90%	>=95%	>=98%	

Estos objetivos pueden ser comparados entre diferentes periodos, mediante la Ecuación 8.

Ecuación 8. Formula de variación

$$\Delta = \left( \frac{\text{variable del año actual}}{\text{variable del año comparado}} - 1 \right) \times 100$$

Para los objetivos, implementar un plan de marketing y un sistema de seguridad y salud en el trabajado serán medidos por medio de una lista de chequeos donde se verificará si se cumplió con el objetivo o no.

**3.1.5 Valores corporativos.** Los valores corporativos de una empresa se caracterizan porque son elementos propios percibidos por el cliente y de esta manera se crea una excelente imagen corporativa. La empresa es identificada por los siguientes valores.

- **Respeto.** La comunicación que existe desde proveedores pasando por el personal de la empresa hasta los clientes, está regida por el respeto.
- **Responsabilidad.** La empresa se destaca por el cumplimiento de los compromisos que adquiere con los clientes, los trabajadores son responsables con el cumplimiento del reglamento interno.
- **Integridad laboral.** Los trabajadores realizan las labores de la mejor manera bajo parámetros éticos.
- **Confianza.** La empresa está comprometida con los clientes, así mismo deposita la confianza en los trabajadores que manejan las cuentas bancarias.
- **Lealtad.** Los trabajadores son leales a los parámetros organizacionales, así mismo la empresa garantiza con el cumplimiento de las obligaciones que por ley debe ofrecerle a los trabajadores.

## **3.2 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL**

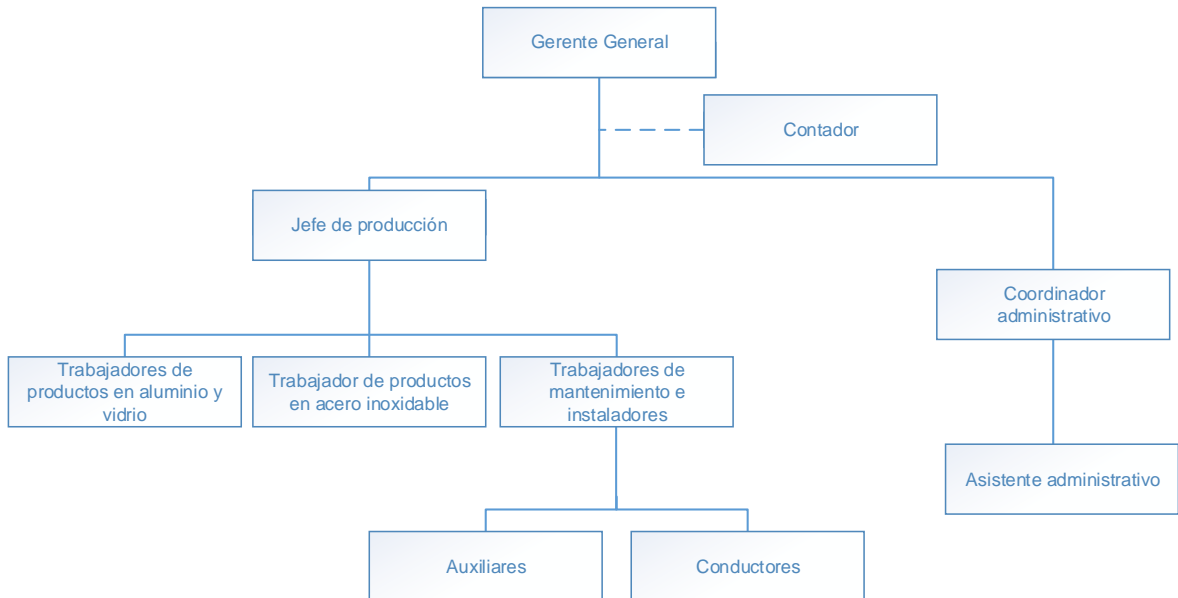
La estructura organizacional sirve para establecer el nivel jerárquico, permitiendo a la empresa ordenar las actividades de la manera más eficiente.

La estructura organizacional de la empresa es lineal, la relación que existe entre personal superior y el personal de planta es cercana, se pueden tomar decisiones rápidas en caso de imprevistos.

**3.2.1 Organigrama.** El organigrama es una representación gráfica de la estructura organizacional de una empresa, en la actualidad no hay un diseño de organigrama en la empresa, se propone uno donde se evidencia la jerarquización, unidad de mando.

En el Diagrama 26., se muestra el organigrama propuesto para la empresa.

Diagrama 26. Organigrama propuesto para la empresa ARCOLUM LTDA



### 3.3 CULTURA ORGANIZACIONAL

La cultura organizacional es aquella que describe las experiencias, creencias y valores corporativos de una empresa, determina como es la relación de los directivos con respecto al personal, proveedores y clientes, define cual es el grado de aceptabilidad de nuevas ideas y cuál es el nivel de compromiso por parte del personal para alcanzar los objetivos propuestos. ARCOLUM LTDA, no tiene definida una cultura organizacional, en el Cuadro 30., se establecen unos pasos a seguir para conseguir y poder implementarla dentro de la empresa.

Cuadro 30. Pasos para definir una cultura organizacional

Pasos	Descripción
Revisar	Es necesario revisar si se tiene una cultura organizacional, si es actual, de no ser así hay que redefinir una nueva o crearla.
Involucrar	Es importante que el personal participe en esta redefinición de la cultura. Se deben realizar campañas donde todos se sientan escuchados.
Desarrollar	Es importante que la empresa involucre en la cultura organizacional a todos los trabajadores por medio de inducciones para los nuevos y refuerzos para los antiguos.
Cumplir	Los dueños deben compartir sobre la historia de la empresa, con el propósito de que el pasado no sea solo fechas, si no que se vea como el cumplimiento de un sueño.
Culturizar	De esta manera se busca que el personal entienda como su trabajo puede cooperar para alcanzar la visión y objetivos de la empresa.

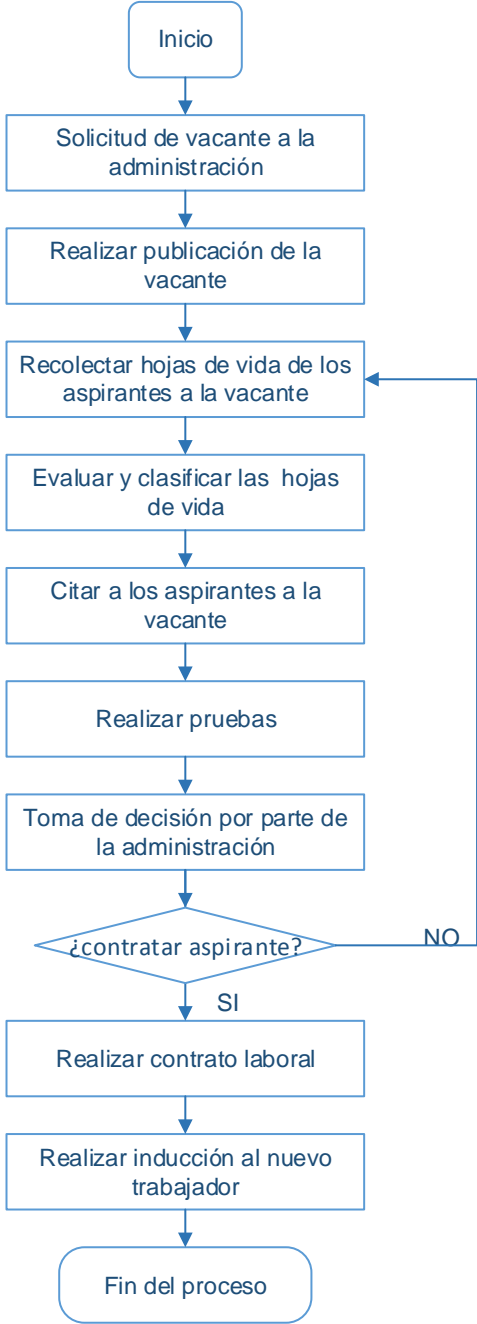
Fuente: Altos niveles. Claves para reconstruir una cultura organizacional.  
Consultado el 16 de octubre de 2016

### **3.4 SELECCIÓN DE PERSONAL**

El proceso de selección tiene como finalidad determinar características competentes de aspirantes a un puesto de trabajo. Este proceso se puede llevar a cabo, primero con la búsqueda de personal interno, este debe cumplir con cualidades idóneas para suplir las necesidades y actividades que se requieran, en el caso de que no exista la presencia de candidatos internos se procede a realizar una selección y contratación de personal externo y este está dado mediante el Diagrama 27.



Diagrama 27. Diagrama de flujo para el proceso de selección de personal



### **3.5 MANUAL DE FUNCIONES**

El manual de funciones es un instrumento normativo donde se describen funciones básicas, formula los requisitos esenciales exigibles y establece las relaciones internas y externas del cargo. Proporciona la información de todas las funciones específicas

La empresa, no cuenta con manuales de funciones, se propone unos que responda al organigrama anteriormente propuesto.

A continuación se encuentran los manuales de funciones para cada puesto de trabajo.



<b>Identificación</b>			
<b>Identificación del cargo</b>	Gerente General		
<b>Nivel</b>	Profesional en Administración de Empresas o en Ingeniería Industrial		
<b>Experiencia</b>	Mínimo 5 años en el sector metalmeccánico		
<b>Dependencia</b>	Gerencia General		
<b>N° de cargos</b>	1		
<b>Cargo a quien reportan</b>	No aplica		
<b>Cargo que le reportan</b>	Coordinador Administrativo y Jefe de producción		
<b>Propósito principal</b>			
El Gerente General debe tener como propósito principal el determinar los lineamientos generales para que las demás áreas funcionen, debe asegurar que se cumpla con las negociaciones establecidas con los diferentes clientes.			
<b>Descripción de funciones</b>			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Elaborar objetivos acordes a la empresa y velar por el debido cumplimiento.</li><li>• Tomar decisiones en cuanto a inversiones se refiere y que sea de necesidad para la empresa.</li><li>• Debe velar por el cumplimiento del pago oportuno de los salarios y prestaciones para todos los trabajadores.</li><li>• Debe garantizar el cumplimiento oportuno de los pedidos.</li><li>• Realizar las respectivas negociaciones con los diferentes clientes</li><li>• Debe asegurarse de tener los materiales necesarios para el desarrollo de los diferentes productos.</li></ul>			
<b>Habilidades</b>			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Liderazgo</li><li>• Interactuar de manera positiva con todo el personal</li><li>• Tener buenas relaciones con los clientes y los proveedores</li><li>• Generar ideas y alternativas de negocio</li><li>• Tener la capacidad para solucionar problemas</li></ul>			
<b>Incidentes críticos</b>			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Estrés</li><li>• Dolores lumbares</li></ul>			
<b>Relaciones</b>			
<b>Internas</b>		<b>Externas</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Personal de producción</li><li>• Contador</li><li>• Personal Administrativo</li></ul>		<ul style="list-style-type: none"><li>• Clientes</li><li>• Entidades financieras</li><li>• Entidades del gobierno</li><li>• Proveedores</li></ul>	
Elaboró: Yohani Fonseca Granados	Revisó: Maribel Lombana	Aprobó: Maribel Lombana	Modificó.
Fecha:20-10-2016	Fecha:22-10-2016	Fecha:22-10-2016	Fecha:



<b>Identificación</b>			
<b>Identificación del cargo</b>	Coordinador Administrativo		
<b>Nivel</b>	Profesional en Administración de Empresas o en Ingeniería Industrial		
<b>Experiencia</b>	Mínimo 2 años		
<b>Dependencia</b>	Área administrativa		
<b>N° de cargos</b>	1		
<b>Cargo a quien reportan</b>	Gerente General		
<b>Cargo que le reportan</b>	Asistente administrativo		
<b>Propósito principal</b>			
El propósito principal de la coordinadora Administrativa es el de llevar controles sobre los procesos administrativos, con el fin de utilizar de la mejor manera los recursos monetarios, debe controlar rigurosamente los planes que provienen de la gerencia.			
<b>Descripción de funciones</b>			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Participar con el gerente para programación del presupuesto de un periodo determinado.</li><li>• Debe administrar de la mejor manera los recursos económicos y materiales de la dependencia</li><li>• Debe mantener informado a todo el personal sobre las decisiones tomadas por la gerencia.</li><li>• Se asegura de asignar tareas y de supervisarlas a las asistentes administrativas.</li><li>• Debe verificar cada contrato o pedido y asegurarse del debido cumplimiento y Controla las compras y los movimientos financieros de la empresa</li><li>• Llevar un control riguroso de las entradas y salidas en la jornada laboral de cada trabajador</li></ul>			
<b>Habilidades</b>			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Supervisar el personal a cargo</li><li>• Ser hábil para analizar y generar informes</li><li>• Tener destreza para interactuar con los demás trabajadores</li><li>• Tener iniciativa en la toma de decisiones</li><li>• Tener buena disposición de para el trabajo en equipo</li></ul>			
<b>Incidentes críticos</b>			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Estrés</li><li>• Dolores lumbares</li></ul>			
<b>Relaciones</b>			
<b>Internas</b>		<b>Externas</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Personal de producción</li><li>• Personal Administrativo</li><li>• Gerencia</li><li>• Contador</li></ul>		<ul style="list-style-type: none"><li>• Clientes</li><li>• Proveedores</li><li>• Entidades financieras</li><li>• Entidades del gobierno</li></ul>	
Elaboró: Yohani Fonseca Granados	Revisó: Maribel Lombana	Aprobó: Maribel Lombana	Modificó.
Fecha:20-10-2016	Fecha:22-10-2016	Fecha:22-10-2016	Fecha:



<b>Identificación</b>			
<b>Identificación del cargo</b>	Asistente administrativo		
<b>Nivel</b>	Técnico laboral o Estudiante de carrera profesional afín a la administración		
<b>Experiencia</b>	Mínimo 6 meses		
<b>Dependencia</b>	Área administrativa		
<b>N° de cargos</b>	2		
<b>Cargo a quien reportan</b>	Coordinador administrativo		
<b>Cargo que le reportan</b>	No aplica		
<b>Propósito principal</b>			
Apoyar en los procesos administrativos, realizar labores de archivo y elaboración de correspondencia así como verificar que las transacciones o movimientos financieros estén bien diligenciados.			
<b>Descripción de funciones</b>			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Recibir solicitudes del personal de la empresa como permisos.</li><li>• analiza las facturas y comprobantes de los pagos efectuados.</li><li>• Realiza labores de solicitudes de servicios de mantenimiento para las máquinas y equipos utilizados.</li><li>• Mantiene actualizados los documentos legales de la empresa y los entrega al personal que lo necesite como lo es el contador.</li><li>• Lleva control sobre los materiales que se han ido agotando para reportarlos a su jefe inmediato y así realizar las labores pertinentes.</li><li>• Debe colaborar en otras actividades que sean asignadas por la coordinadora administrativa.</li></ul>			
<b>Habilidades</b>			
<ul style="list-style-type: none"><li>• tener habilidades para comunicarse con los demás trabajadores</li><li>• Debe tener habilidades sobre elementos tecnológicos que son necesarios para el desarrollo de sus actividades</li><li>• Debe manejar programas como Excel o Word</li><li>• Debe ser amable con las personas y tener la capacidad para realizar labores o trabajos grupales</li><li>• Ser capaz de acatar las órdenes de sus jefes</li></ul>			
<b>Incidentes críticos</b>			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Estrés</li><li>• Dolores lumbares</li></ul>			
<b>Relaciones</b>			
<b>Internas</b>		<b>Externas</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Personal Administrativo</li><li>• Personal de producción</li></ul>		<ul style="list-style-type: none"><li>• Clientes</li><li>• Proveedores</li></ul>	
Elaboró: Yohani Fonseca Granados	Revisó: Maribel Lombana	Aprobó: Maribel Lombana	Modificó:
Fecha:20-10-2016	Fecha:22-10-2016	Fecha:22-10-2016	Fecha:



<b>Identificación</b>			
<b>Identificación del cargo</b>	Contador		
<b>Nivel</b>	Profesional en contaduría pública		
<b>Experiencia</b>	Mínimo 3 años		
<b>Dependencia</b>	No aplica		
<b>N° de cargos</b>	1		
<b>Cargo a quien reportan</b>	Gerente General		
<b>Cargo que le reportan</b>	No aplica		
<b>Propósito principal</b>			
El propósito principal de contador de la empresa es el de dar seguimiento a la documentación generada por las actividades económicas de la empresa.			
<b>Descripción de funciones</b>			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Clasificar, registrar, analizar e interpretar la información financiera.</li><li>• Debe generar informes para su jefe inmediato.</li><li>• Debe realizar los estados financieros de la empresa.</li><li>• Debe asegurarse de que los documentos diligenciados para la los impuestos estén acordes con los estados financieros.</li><li>• Asesorar al gerente en la diferente toma de decisiones.</li><li>• Debe revisar los movimientos financieros.</li></ul>			
<b>Habilidades</b>			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Debe tener habilidad numérica y lógica para generar los respectivos informes</li><li>• Debe ser honesto y transparente con la empresa</li><li>• Debe tener habilidades para detectar problemas y así poder plantear soluciones</li><li>• Debe ser organizado con cada documento que la empresa le suministra</li></ul>			
<b>Incidentes críticos</b>			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Estrés</li><li>• Dolores lumbares</li></ul>			
<b>Relaciones</b>			
<b>Internas</b>		<b>Externas</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Personal Administrativo</li><li>• Gerente general</li></ul>		<ul style="list-style-type: none"><li>• Entidades financieras</li><li>• Entidades del gobierno</li><li>• Dian</li></ul>	
Elaboró: Yohani Fonseca Granados	Revisó: Maribel Lombana	Aprobó: Maribel Lombana	Modificó.
Fecha:20-10-2016	Fecha:22-10-2016	Fecha:22-10-2016	Fecha:



<b>Identificación</b>			
<b>Identificación del cargo</b>	Jefe de producción		
<b>Nivel</b>	Profesional en ingeniería de procesos o técnico		
<b>Experiencia</b>	Mínimo 3 años		
<b>Dependencia</b>	Área de producción		
<b>N° de cargos</b>	1		
<b>Cargo a quien reportan</b>	Gerente General		
<b>Cargo que le reportan</b>	Personal de producción de secciones de aluminio ,vidrio y acero personal de instalación		
<b>Propósito principal</b>			
Debe encargarse y supervisar los procesos productivos dentro de la empresa, debe coordinar las entregas y las instalaciones con el personal que desarrolla esta labor			
<b>Descripción de funciones</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controlar y coordinar las actividades del personal a cargo</li> <li>• Debe gestionar la recepción de los materiales que llegan a la empresa</li> <li>• Asegurarse de que no le falte ningún implemento de trabajo al personal</li> <li>• Debe reunirse con el gerente general y la coordinadora administrativa para gestionar las ordenes de pedido</li> <li>• Reportar al gerente cualquier anomalía que se presente</li> <li>• Supervisar que los productos cumplan los requerimientos de calidad</li> </ul>			
<b>Habilidades</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Debe tener capacidades de comunicación y de dar ordenes</li> <li>• Tener la habilidad de escuchar sugerencias</li> <li>• Debe conocer los procesos productivos</li> <li>• Debe tener la habilidad de solucionar problemáticas entre operarios o que se presenten por el desarrollo de las diferentes actividades</li> </ul>			
<b>Incidentes críticos</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estrés</li> <li>• Dolor en las extremidades inferiores</li> <li>• Puede sufrir de golpes, quemaduras con el equipo de soldadura</li> <li>• Puede sufrir de golpes provocados por las proyecciones de los diferentes residuos (viruta)</li> </ul>			
<b>Relaciones</b>			
<b>Internas</b>		<b>Externas</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Personal Administrativo</li> <li>• Personal de producción</li> <li>• Gerente general</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clientes</li> <li>• Proveedores</li> </ul>	
Elaboró: Yohani Fonseca Granados	Revisó: Maribel Lombana	Aprobó: Maribel Lombana	Modificó.
Fecha:20-10-2016	Fecha:22-10-2016	Fecha:22-10-2016	Fecha:



<b>Identificación</b>			
<b>Identificación del cargo</b>	Trabajador de productos en aluminio		
<b>Nivel</b>	Técnico o bachiller		
<b>Experiencia</b>	Mínimo 2 años		
<b>Dependencia</b>	Área de producción		
<b>N° de cargos</b>	4		
<b>Cargo a quien reportan</b>	Jefe de producción		
<b>Cargo que le reportan</b>	No aplica		
<b>Propósito principal</b>			
Su función es la de realizar piezas arquitectónicas en aluminio, de diferentes modelos, debe cumplir con las ordenes de sus jefe inmediato y cumplir con las normas de la empresa			
<b>Descripción de funciones</b>			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Debe gestionar de la mejor manera los diferentes materiales que se le brinden</li><li>• Se debe encargar de manipular maquinas como troqueladora, retestadora, acolilladora y copiadora.</li><li>• Debe reportar cualquier daño que se presente</li><li>• Debe reportar los incidentes laborales</li><li>• Debe preservar y cuidar las herramientas y equipos que la empresa le brinde.</li></ul>			
<b>Habilidades</b>			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Debe tener la habilidad de manipular diferentes herramientas</li><li>• Debe tener capacidad de trabajar en equipo</li><li>• Debe ser ordenado y limpio en su puesto de trabajo</li></ul>			
<b>Incidentes críticos</b>			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Estrés</li><li>• Dolor en las extremidades inferiores</li><li>• Puede sufrir de golpes provocados por las proyecciones de los diferentes residuos (viruta)</li><li>• Puede sufrir cortaduras por los diferentes materiales que manipula ( aluminio o vidrio)</li><li>• Machucones</li><li>• Puede sufrir de problemas en los ojos por culpa de proyecciones de materiales</li></ul>			
<b>Relaciones</b>			
<b>Internas</b>		<b>Externas</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Personal de producción</li><li>• Personal administrativo</li></ul>		<ul style="list-style-type: none"><li>• No aplica</li></ul>	
Elaboró: Yohani Fonseca Granados	Revisó: Maribel Lombana	Aprobó: Maribel Lombana	Modificó.
Fecha:20-10-2016	Fecha:22-10-2016	Fecha:22-10-2016	Fecha:






<b>Identificación</b>			
<b>Identificación del cargo</b>	Trabajador de productos en acero inoxidable		
<b>Nivel</b>	Técnico o bachiller		
<b>Experiencia</b>	Mínimo 2 años		
<b>Dependencia</b>	Área de producción		
<b>N° de cargos</b>	1		
<b>Cargo a quien reportan</b>	Jefe de producción		
<b>Cargo que le reportan</b>	No aplica		
<b>Propósito principal</b>			
Se encarga de fabricar piezas en acero inoxidable, dependiendo de las especificaciones que el cliente haya solicitado			
<b>Descripción de funciones</b>			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Debe cumplir con las órdenes del jefe de producción</li><li>• Se debe encargar de manipular maquinas como cortadora, torno, taladro fresador</li><li>• Debe reportar cualquier daño que se presente</li><li>• Debe realizarle mantenimiento preventivo a las maquinas</li><li>• Debe reportar los incidentes laborales</li><li>• Debe contribuir en fabricar piezas de excelente calidad</li></ul>			
<b>Habilidades</b>			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Debe tener la habilidad de manipular diferentes herramientas</li><li>• Debe tener capacidad de trabajar en equipo</li><li>• Debe ser ordenado y limpio en su puesto de trabajo</li><li>• Debe brindar soluciones y aportar a problemas inesperados</li></ul>			
<b>Incidentes críticos</b>			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Estrés</li><li>• Dolor en las extremidades inferiores</li><li>• Puede sufrir de golpes provocados por las proyecciones de los diferentes residuos (viruta)</li><li>• Puede sufrir cortaduras por los diferentes materiales que manipula</li><li>• Machucones</li><li>• Puede sufrir de problemas en los ojos por culpa de proyecciones de materiales</li><li>• Puede sufrir quemaduras o problemas respiratorios por la manipulación del equipo de soldadura</li></ul>			
<b>Relaciones</b>			
<b>Internas</b>		<b>Externas</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Personal de producción</li><li>• Personal administrativo</li></ul>		<ul style="list-style-type: none"><li>• No aplica</li></ul>	
Elaboró: Yohani Fonseca Granados	Revisó: Maribel Lombana	Aprobó: Maribel Lombana	Modificó.
Fecha:20-10-2016	Fecha:22-10-2016	Fecha:22-10-2016	Fecha:



<b>Identificación</b>			
<b>Identificación del cargo</b>	Trabajadores de mantenimiento y ensamble		
<b>Nivel</b>	Técnico o bachiller		
<b>Experiencia</b>	Mínimo 3 años		
<b>Dependencia</b>	Área de producción		
<b>N° de cargos</b>	4		
<b>Cargo a quien reportan</b>	Jefe de producción		
<b>Cargo que le reportan</b>	Auxiliares		
<b>Propósito principal</b>			
Se encargan de tomar las medidas correspondientes a donde serán instalados los productos y comunicarlo con el jefe de producción, dan mantenimiento a la infraestructura de clientes.			
<b>Descripción de funciones</b>			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Deben instalar las ventanas, puertas, marquetería , enchapes en vidrio y herrajes en acero en infraestructura de diferentes clientes</li><li>• Deben tomar medidas de los lugares donde se instalarán los productos</li><li>• Deben acatar órdenes del jefe de producción</li><li>• Deben usar elementos de protección personal</li></ul>			
<b>Habilidades</b>			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Deben tener destreza para instalarlos productos sin que estos sufran , daños</li><li>• Debe tener capacidad de comunicación</li><li>• Debe relacionarse de buena manera con el cliente</li></ul>			
<b>Incidentes críticos</b>			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Estrés</li><li>• Dolor en las extremidades inferiores y superiores</li><li>• Puede sufrir cortaduras por los diferentes materiales que manipula</li><li>• Machucones</li><li>• Pueden sufrir caídas</li></ul>			
<b>Relaciones</b>			
<b>Internas</b>		<b>Externas</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Personal de producción</li><li>• Personal administrativo</li><li>• Gerente general</li></ul>		<ul style="list-style-type: none"><li>• Clientes</li></ul>	
Elaboró: Yohani Fonseca Granados	Revisó: Maribel Lombana	Aprobó: Maribel Lombana	Modificó:
Fecha:20-10-2016	Fecha:22-10-2016	Fecha:22-10-2016	Fecha:

 <b>ALUMINIOS Y VIDRIOS ARCOLUM LTDA</b> NIT: 830124130-3		<b>MANUAL DE FUNCIONES</b>		Hoja N°1 de 1	
<b>Identificación</b>					
<b>Identificación del cargo</b>		Auxiliar mantenimiento y ensamble			
<b>Nivel</b>		Técnico o bachiller			
<b>Experiencia</b>		Mínimo 6 meses			
<b>Dependencia</b>		Área de producción			
<b>N° de cargos</b>		3			
<b>Cargo a quien reportan</b>		Personal de mantenimiento e instalación			
<b>Cargo que le reportan</b>		No aplica			
<b>Propósito principal</b>					
Debe estar atento a los requerimientos del personal de instalación, para alcanzarle las herramientas que sean necesarias.					
<b>Descripción de funciones</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Debe estar pendiente de los productos que no sufran daños</li> <li>• Debe ayudar a la instalación y mantenimiento</li> <li>• debe acatar las órdenes de su jefe</li> </ul>					
<b>Habilidades</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• debe tener la habilidad de escuchar</li> <li>• Debe tener conocimiento sobre las herramientas que manipulan</li> <li>• Debe reconocer terminología utilizada para desarrollar las actividades</li> </ul>					
<b>Incidentes críticos</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dolor en las extremidades inferiores y superiores</li> <li>• Puede sufrir cortaduras por los diferentes materiales que manipula</li> <li>• Machucones</li> <li>• Pueden sufrir caídas</li> </ul>					
<b>Relaciones</b>					
<b>Internas</b>			<b>Externas</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Personal de producción</li> <li>• Personal administrativo</li> <li>• Gerente general</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clientes</li> </ul>		
Elaboró: Yohani Fonseca Granados	Revisó: Maribel Lombana	Aprobó: Maribel Lombana	Modificó.		
Fecha:20-10-2016	Fecha:22-10-2016	Fecha:22-10-2016	Fecha:		



Identificación			
Identificación del cargo	Conductor		
Nivel	Técnico o bachiller		
Experiencia	Mínimo 2 años		
Dependencia	No aplica		
N° de cargos	2		
Cargo a quien reportan	Jefe de producción		
Cargo que le reportan	No aplica		
Propósito principal			
Debe conducir vehículos livianos para el transporte de personal, material y equipos necesarios para las instalaciones y mantenimientos.			
Descripción de funciones			
<ul style="list-style-type: none"><li>• El conductor debe realizar las diligencias que les ordenadas</li><li>• Debe mantener el vehículo en buen estado</li><li>• Debe conducir bajo parámetros permitidos por las autoridades de movilidad</li><li>• Debe reportar los daños que presente el automóvil</li><li>• Debe ayudar al cargue y descargue de productos</li></ul>			
Habilidades			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Debe tener habilidades de maniobrar automóviles</li><li>• Debe ayudar con las labores de la empresa</li><li>• Debe tener habilidades de comunicarse de la mejor manera</li></ul>			
Incidentes críticos			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Estrés</li><li>• Estrellones</li></ul>			
Relaciones			
Internas		Externas	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Personal de producción</li><li>• Personal administrativo</li><li>• Gerente general</li></ul>		<ul style="list-style-type: none"><li>• Clientes</li></ul>	
Elaboró: Yohani Fonseca Granados	Revisó: Maribel Lombana	Aprobó: Maribel Lombana	Modificó.
Fecha:20-10-2016	Fecha:22-10-2016	Fecha:22-10-2016	Fecha:

### 3.6 ESTUDIO DE SALARIOS

El salario es la contraprestación que reciben los trabajadores por desarrollar una serie de actividades dentro de una empresa, está constituido no solo por la remuneración fija, sino también por otros pagos como lo son primas extralegales, bonificaciones, horas extras e incentivos.

El método que se utilizará para el estudio de salarios será el propuesto por Edward Hay, es un método de asignación por puntos el cual se descompone en una serie de factores y estos en subgrupos.

Los factores en los cuales están divididos son los siguientes:

- **Habilidades.** Tiene en cuenta el grado de educación y preparación profesional para desarrollar labores dentro de una empresa.
- **Responsabilidades.** Es un factor que determina el nivel de responsabilidad que debe tener el personal que manipula las herramientas, equipos, máquinas y materiales con las que cuenta la empresa para desarrollar los diferentes productos.
- **Esfuerzos.** Mide los esfuerzos físicos y mentales a los que están sometidos los trabajadores en cada una de las secciones y labores que desarrollan.
- **Condiciones de trabajo.** Este factor categoriza en qué grado de exposición están sometidos los trabajadores en cada actividad.

En el Cuadro 31., se categorizan los diferentes puestos a evaluar

Cuadro 31. Puestos a evaluar

Puesto
Gerente general
Coordinador administrativo
Jefe de producción
Asistente administrativo
Trabajador (sección de aluminio y vidrio)
Trabajador (sección de acero)
Trabajadores (mantenimiento e instalación)
Auxiliar (mantenimiento e instalación)
Conductor

El método determina una total de puntos dependiendo de la cantidad de cargos existentes en la empresa, para el caso de ARCOLUM LTDA la cantidad de cargos es de 20 por ello se le asignan 10 factores a una puntuación máxima de 1000.

En el Cuadro 32., se puede ver cómo están divididos los diferentes factores generales e individuales y la asignación de puntos para cada uno de ellos.

Cuadro 32. Asignación de puntos para los factores

Factor general	Porcentaje	Puntos	Factor Individual	Porcentaje individuales	Total de puntos
Habilidades	30%	400	Nivel educativo	8%	107
			Relaciones internas/externas	8%	107
			Experiencia laboral	14%	187
Responsabilidad	25%	300	Maquinaria	10%	120
			Materiales	10%	120
			Personal a cargo	5%	60
Esfuerzo	25%	150	Físico	15%	90
			Mental	10%	60
Condiciones de trabajo	20%	150	Condiciones ambientales	7%	53
			Seguridad laboral	13%	98
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>1000</b>	<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>1000</b>

En el Cuadro 33, Cuadro 34, Cuadro 35 y Cuadro 36, se observa la descripción de los subgrupos de cada uno de los factores individuales, calculando la regresión de progresión para cada uno de ellos, este cálculo se realiza mediante la Ecuación 9.

Ecuación 9. Progresión aritmética

$$R = \frac{P_{max} - P_{min}}{N - 1}$$

Fuente: Vitutor. Formulas de progresiones aritméticas y geométricas. Consultado el 2 de noviembre del 2017

Cuadro 33. Factor general (Habilidad)

Factor individual	Grado	Descripción	Razón de progresión	Puntuación
Nivel educativo	I	Especialización	48	107
	II	Profesional		59
	III	Técnico/ Bachiller		11
Relaciones internas/externas	I	Tiene ambas relaciones	48	107
	II	Relaciones Externas		59
	III	Relaciones internas		11
Experiencia laboral	I	de 3 años o mas	84	187
	II	1 a 2 años		103
	III	6 meses a un año		19

Cuadro 34. Factor general (Responsabilidad)

Factor individual	Grado	Descripción	Razón de progresión	Puntuación
Maquinaria	I	Daño alto	54	120
	II	Daño bajo		66
	III	No utiliza maquinaria		12
Materiales	I	Costos altos	54	120
	II	Costos bajos		66
	III	No utiliza materiales		12
Personal a cargo	I	Entre 10 y 20 personas	27	60
	II	Entre 1 y 9 personas		33
	III	No tiene personal a cargo		6

Cuadro 35. Factor general (Esfuerzos)

Factor individual	Grado	Descripción	Razón de progresión	Puntuación
Físico	I	Alta utilización de fuerza	41	90
	II	baja utilización de fuerza		50
	III	No requiere uso de fuerza		9
Mental	I	Esfuerzo mental alto	27	60
	II	Esfuerzo mental bajo		33
	III	No requiere esfuerzo mental		6

Cuadro 36. Factor general (Condiciones de trabajo)

Factor individual	Grado	Descripción	Razón de progresión	Puntuación
Condiciones ambientales	I	No cumple con condiciones ambientales	24	53
	II	Condiciones ambientales mínimas		29
	III	Condiciones ambientales normales		5
Seguridad laboral	I	Riesgo laboral alto	44	98
	II	Riesgo laboral medio		54
	III	Riesgo laboral bajo		10

En el Cuadro 37 y Cuadro 38., se muestra la puntuación parcial para cada uno de los cargos, teniendo los factores individuales anteriormente clasificados.

Cuadro 37. Calificación parcial para los factores de habilidades y responsabilidades

Puestos	Habilidades			Responsabilidad		
	Nivel educativo	Relaciones internas/externas	Experiencia laboral	Maquinaria	Materiales	Personal a cargo
<b>Gerente General</b>	107	107	187	66	12	60
<b>coordinador administrativo</b>	59	107	187	66	12	33
<b>Asistente administrativo</b>	11	107	103	66	12	6
<b>Jefe de producción</b>	59	107	103	120	66	60
<b>Trabajador (sección de aluminio y vidrio)</b>	11	11	19	120	66	6
<b>Trabajador (sección de acero)</b>	11	11	103	120	66	6
<b>Trabajadores (mantenimiento e instalación)</b>	11	107	19	66	120	33
<b>Auxiliar (mantenimiento e instalación)</b>	11	107	19	66	120	6
<b>Conductor</b>	11	11	19	120	12	6



Cuadro 38. Calificación parcial para los factores de esfuerzos y condiciones de trabajo

Puestos	Esfuerzos		Condiciones de trabajo	
	Físico	Mental	Condiciones ambientales	Seguridad laboral
<b>Gerente General</b>	9	60	5	10
<b>coordinador administrativo</b>	9	60	5	10
<b>Asistente administrativo</b>	9	33	5	10
<b>Jefe de producción</b>	50	60	29	54
<b>Trabajador (sección de aluminio y vidrio)</b>	90	33	29	98
<b>Trabajador (sección de acero)</b>	90	33	29	98
<b>Trabajadores (mantenimiento e instalación)</b>	90	60	29	98
<b>Auxiliar (mantenimiento e instalación)</b>	90	33	29	98
<b>Conductor</b>	50	6	29	54

En la Tabla 59., Se observa la puntuación final y el salario actual para cada puesto de trabajo.

Tabla 59. Puntuación final por puesto de trabajo

N° de puestos	Puestos	Total de puntos	Salario actual
1	<b>Gerente General</b>	623	3.000.000
1	<b>coordinador administrativo</b>	548	950.000
2	<b>Asistente administrativo</b>	278	850.000
1	<b>Jefe de producción</b>	708	1.300.000
4	<b>Trabajador (sección de aluminio y vidrio)</b>	483	900.000
1	<b>Trabajador (sección de acero)</b>	567	1.200.000
4	<b>Trabajadores (mantenimiento e instalación)</b>	633	850.000
3	<b>Auxiliar (mantenimiento e instalación)</b>	579	700.000
2	<b>Conductor</b>	318	689.455

Para realizar el ajuste salarial para los puestos de trabajo, se buscó la regresión que más se ajustará a la línea de tendencia, teniendo en cuenta que “x” es el número de puntos que se obtuvieron anteriormente y “y” es el salario que actualmente rige en la empresa.

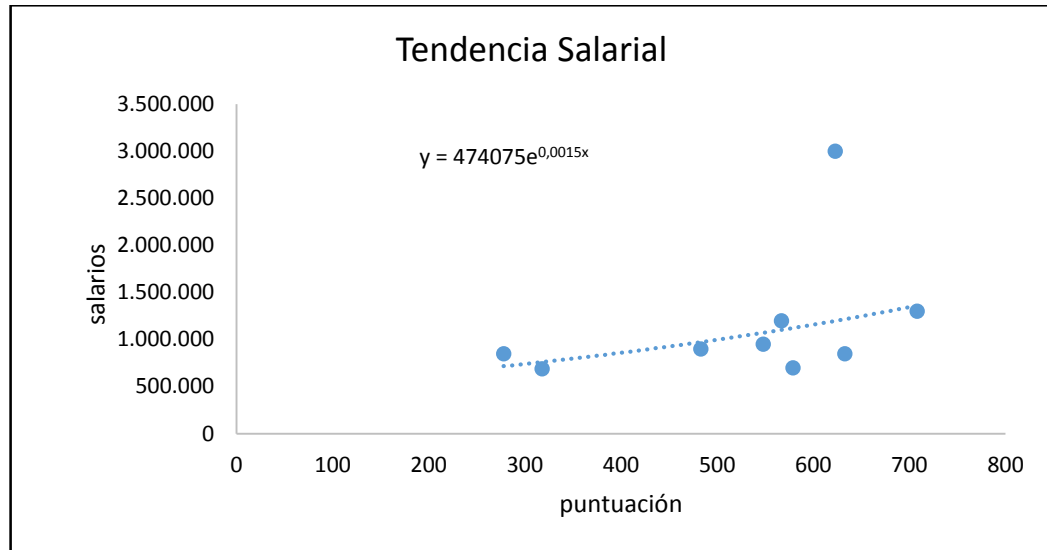
Como resultado arroja a la regresión exponencial. Ver Ecuación 10.

Ecuación 10. Ecuación exponencial

$$y = a \cdot e^{bx}$$

Fuente: Vitutor. Formulas de progresiones aritméticas y geométricas. Consultado el 2 de noviembre del 2017

Gráfica 17. Línea de tendencia salarial



La Ecuación 11., es la que se utilizará para ajustar los salarios

Ecuación 11. Ecuación de ajuste

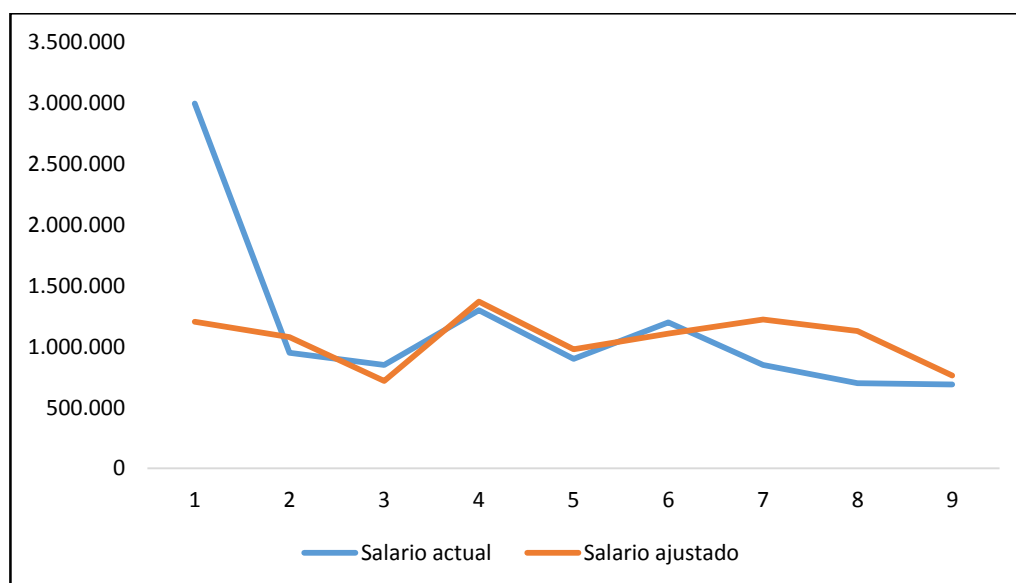
$$y = 474075e^{0,0015x}$$

Donde (y) será el nuevo salario y (x) es la puntuación que se obtuvo para cada cargo. En la Tabla 60., se observa una comparación del actual y nuevo salario. Cabe resaltar que los nuevos salarios son para el personal nuevo.

Tabla 60. Comparación de salarios

Puestos	Total de puntos	Salario Actual	Salario ajustado	Diferencia
<b>Gerente General</b>	623	3.000.000	1.206.967	-1.793.033
<b>coordinador administrativo</b>	548	950.000	1.078.542	128.542
<b>Asistente administrativo</b>	278	850.000	719.363	-130.637
<b>Jefe de producción</b>	708	1.300.000	1.371.096	71.096
<b>Trabajador (sección de aluminio y vidrio)</b>	483	900.000	978.348	78.348
<b>Trabajador (sección de acero)</b>	567	1.200.000	1.109.723	-90.277
<b>Trabajadores (mantenimiento e instalación)</b>	633	850.000	1.225.208	375.208
<b>Auxiliar (mantenimiento e instalación)</b>	579	700.000	1.129.879	429.879
<b>Conductor</b>	318	689.455	763.845	74.390

Gráfica 18. Comparación de salarios



### 3.7 NÓMINA

Con el salario ajustado anteriormente calculado se procede a realizar los cálculos de la nómina teniendo en cuenta subsidios y demás aportes por parte del empleador y del trabajador. En el Cuadro 39., se observa las prestaciones y obligaciones sociales por parte del empleador y trabajador.

Cuadro 39. Obligaciones y prestaciones sociales

<b>Prestación</b>	<b>Porcentaje o valor</b>
Auxilio de transporte	\$77.700 a empleados que devenguen menos de 2 salarios mínimos mensuales
Cesantías	Un salario
Intereses sobre cesantías	12% anual
Primas de servicio	Un salario. 50% en junio y 50% en diciembre
Vacaciones	15 días hábiles
Aportes parafiscales	9%
Salud por parte del trabajador	4%
Salud por parte del empleador	8,5%
Pensión por parte del trabajador	4%
Pensión por parte del empleador	12%
ARL (riesgo laboral de clase II)	1,044%
Salario mínimo legal año 2016	\$689.455

En la Tabla 61., se observa la nómina para el año 2016 de la empresa ARCOLUM LTDA, esta fue calculada teniendo en cuenta el ajuste salarial y lo que se le debe descontar cada empleado por salud y pensión.

Las vacaciones de los trabajadores de la empresa empiezan el 18 de diciembre y finalizan el 8 de enero.

La nómina para los años 2017, 2018, 2019, 2020 y 2021 se encuentran en el Anexo M.

Tabla 61. Pago por conceptos de nómina para la empresa ARCOLUM LTDA

Puestos	Salario ajustado por mes (2016)	Auxilio de transporte	Total devengado	Salud (4%)	Pensión (4%)	Total deducidos	Pago mensual	Pago anual
<b>Gerente General</b>	\$ 1.206.967	\$ 77.700	\$ 1.284.667	\$ 48.279	\$ 48.279	\$ 96.557	\$ 1.188.109	\$ 14.257.311
<b>coordinador administrativo</b>	\$ 1.078.542	\$ 77.700	\$ 1.156.242	\$ 43.142	\$ 43.142	\$ 86.283	\$ 1.069.959	\$ 12.839.505
<b>Asistente administrativo</b>	\$ 719.363	\$ 77.700	\$ 797.063	\$ 28.775	\$ 28.775	\$ 57.549	\$ 739.514	\$ 8.874.163
<b>Jefe de producción</b>	\$ 1.371.096	\$ 77.700	\$ 1.448.796	\$ 54.844	\$ 54.844	\$ 109.688	\$ 1.339.108	\$ 16.069.297
<b>Trabajador (sección de aluminio y vidrio)</b>	\$ 978.348	\$ 77.700	\$ 1.056.048	\$ 39.134	\$ 39.134	\$ 78.268	\$ 977.780	\$ 11.733.363
<b>Trabajador (sección de acero)</b>	\$ 1.109.723	\$ 77.700	\$ 1.187.423	\$ 44.389	\$ 44.389	\$ 88.778	\$ 1.098.645	\$ 13.183.740
<b>Trabajadores (mantenimiento e instalación)</b>	\$ 1.225.208	\$ 77.700	\$ 1.302.908	\$ 49.008	\$ 49.008	\$ 98.017	\$ 1.204.891	\$ 14.458.691
<b>Auxiliar (mantenimiento e instalación)</b>	\$ 1.129.879	\$ 77.700	\$ 1.207.579	\$ 45.195	\$ 45.195	\$ 90.390	\$ 1.117.188	\$ 13.406.261
<b>Conductor</b>	\$ 763.845	\$ 77.700	\$ 841.545	\$ 30.554	\$ 30.554	\$ 61.108	\$ 780.438	\$ 9.365.254
<b>Total</b>							<b>\$ 9.515.632</b>	<b>\$ 114.187.586</b>

En la Tabla 62., se muestra cual es el valor que debe pagar la empresa por prestaciones sociales a los trabajadores, estas deben ser canceladas en un marco de tiempo anual, se presenta una excepción en las primas pues estas deben ser canceladas semestralmente.

Tabla 62. Pagos por conceptos de prestaciones sociales de la empresa ARCOLUM LTDA

Puestos	Salario ajustado por mes (2016)	cesantías	interés sobre la cesantía	Primas servicio	vacaciones	total de prestaciones Anual
<b>Gerente General</b>	\$ 1.206.967	\$ 1.206.967	\$ 144.836	\$ 1.206.967	\$ 764.412	\$ 3.323.181
<b>coordinador administrativo</b>	\$ 1.078.542	\$ 1.078.542	\$ 129.425	\$ 1.078.542	\$ 683.077	\$ 2.969.586
<b>Asistente administrativo</b>	\$ 719.363	\$ 719.363	\$ 86.324	\$ 719.363	\$ 455.596	\$ 1.980.645
<b>Jefe de producción</b>	\$ 1.371.096	\$ 1.371.096	\$ 164.531	\$ 1.371.096	\$ 868.361	\$ 3.775.084
<b>Trabajador (sección de aluminio y vidrio)</b>	\$ 978.348	\$ 978.348	\$ 117.402	\$ 978.348	\$ 619.620	\$ 2.693.718
<b>Trabajador (sección de acero)</b>	\$ 1.109.723	\$ 1.109.723	\$ 133.167	\$ 1.109.723	\$ 702.824	\$ 3.055.437
<b>Trabajadores (mantenimiento e instalación)</b>	\$ 1.225.208	\$ 1.225.208	\$ 147.025	\$ 1.225.208	\$ 775.965	\$ 3.373.405
<b>Auxiliar (mantenimiento e instalación)</b>	\$ 1.129.879	\$ 1.129.879	\$ 135.585	\$ 1.129.879	\$ 715.590	\$ 3.110.933
<b>Conductor</b>	\$ 763.845	\$ 763.845	\$ 91.661	\$ 763.845	\$ 483.769	\$ 2.103.121
<b>Total</b>						<b>\$ 26.385.110</b>

En la Tabla 63., el monto que debe cancelar el empleador por salud pensión y demás por cada trabajador, este valor debe ser cancelado cada mes.

Tabla 63. Pagos por conceptos de salud, pensión riesgos y aportes por parte de la empresa ARCOLUM LTDA

Puestos	Salario ajustado por mes (2016)	Salud (8,5%)	Pension (12%)	Aportes parafiscales (9%)	Riesgos profesionales (1,044%)	Valor a pagar empleador mensual	valor a pagar empleador anual
<b>Gerente General</b>	1.206.967	\$ 102.592	\$ 144.836	\$ 108.627	\$ 12.601	\$ 368.656	\$ 4.423.870
<b>coordinador administrativo</b>	1.078.542	\$ 91.676	\$ 129.425	\$ 97.069	\$ 11.260	\$ 329.430	\$ 3.953.159
<b>Asistente administrativo</b>	719.363	\$ 61.146	\$ 86.324	\$ 64.743	\$ 7.510	\$ 219.722	\$ 2.636.665
<b>Jefe de producción</b>	1.371.096	\$ 116.543	\$ 164.531	\$ 123.399	\$ 14.314	\$ 418.787	\$ 5.025.450
<b>Trabajador (sección de aluminio y vidrio)</b>	978.348	\$ 83.160	\$ 117.402	\$ 88.051	\$ 10.214	\$ 298.827	\$ 3.585.920
<b>Trabajador (sección de acero)</b>	1.109.723	\$ 94.326	\$ 133.167	\$ 99.875	\$ 11.586	\$ 338.954	\$ 4.067.445
<b>Trabajadores (mantenimiento e instalación)</b>	1.225.208	\$ 104.143	\$ 147.025	\$ 110.269	\$ 12.791	\$ 374.227	\$ 4.490.729
<b>Auxiliar (mantenimiento e instalación)</b>	1.129.879	\$ 96.040	\$ 135.585	\$ 101.689	\$ 11.796	\$ 345.110	\$ 4.141.322
<b>Conductor</b>	763.845	\$ 64.927	\$ 91.661	\$ 68.746	\$ 7.975	\$ 233.309	\$ 2.799.708
<b>Total</b>						<b>\$ 2.927.022</b>	<b>\$ 5.124.267</b>

### 3.8 ANÁLISIS FINANCIERO

“El análisis financiero, permite determinar la factibilidad del proyecto pues determina la rentabilidad y da las pautas para establecer si es conveniente o no implementar el proyecto. En este estudio se cuantifican los recursos financieros que son necesarios para poner en marcha el proyecto, como también comparar los ingresos y los egresos lo que permite percibir los resultados del proyecto.”<sup>21</sup>

<sup>21</sup> UNAD. Estudio financiero disponible en : [http://datateca.unad.edu.co/contenidos/204011/204011%20CONTENIDOS%20EXE/leccin\\_4\\_estudio\\_financiero.html](http://datateca.unad.edu.co/contenidos/204011/204011%20CONTENIDOS%20EXE/leccin_4_estudio_financiero.html)

Para la realización del estudio financiero, se tuvo en cuenta un antes y un después de la propuesta de reestructuración, a continuación se muestra el flujo de caja, TIO, TIR, VPN y la relación Beneficio costo sin reestructuración y teniendo como base una inversión de \$280.000.000 que realizó la empresa en cuanto a maquinaria y equipos le concierne.

Tabla 64. Flujo de caja sin reestructuración

Año	2016	2017	2018	2019	2020	2021
<b>VENTAS</b>		\$ 2.023.901.689	\$ 2.086.642.641	\$ 2.150.076.577	\$ 2.214.578.875	\$ 2.281.016.241
Costos de ventas		\$ 1.304.962.967	\$ 1.345.416.819	\$ 1.386.317.490	\$ 1.427.907.015	\$ 1.470.744.225
Utilidad en ventas		\$ 718.938.722	\$ 741.225.822	\$ 763.759.087	\$ 786.671.860	\$ 810.272.016
Gastos administrativos y ventas		\$ 479.190.975	\$ 494.045.895	\$ 509.064.891	\$ 524.336.837	\$ 540.066.943
<b>UTILIDAD OPERACIONAL</b>		\$ 239.747.747	\$ 247.179.927	\$ 254.694.197	\$ 262.335.022	\$ 270.205.073
Otros egresos		\$ 7.710.442	\$ 7.949.465	\$ 8.191.129	\$ 8.436.863	\$ 8.689.969
Depreciación		\$ 56.000.000	\$ 56.000.000	\$ 56.000.000	\$ 56.000.000	\$ 56.000.000
<b>UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS</b>		\$ 176.037.305	\$ 183.230.461	\$ 190.503.067	\$ 197.898.159	\$ 205.515.104
Provisión imponible		\$ 44.009.326	\$ 45.807.615	\$ 47.625.767	\$ 49.474.540	\$ 51.378.776
<b>UTILIDAD NETA</b>		\$ 132.027.979	\$ 137.422.846	\$ 142.877.301	\$ 148.423.620	\$ 54.136.328
Depreciación		\$ 56.000.000	\$ 56.000.000	\$ 56.000.000	\$ 56.000.000	\$ 56.000.000
Inversión	-\$ 280.000.000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
<b>flujo neto de caja</b>	<b>-\$ 280.000.000</b>	<b>\$ 188.027.979</b>	<b>\$ 193.422.846</b>	<b>\$ 198.877.301</b>	<b>\$ 204.423.620</b>	<b>\$ 210.136.328</b>

**3.8.1 Tasa Interna de Oportunidad (TIO).** “La tasa interna de oportunidad o tasa de interés de oportunidad o tasa mínima de descuento, es la tasa de interés mínima a la que el gestor o el inversor, está dispuesto a ganar al invertir en un proyecto. Esta tasa es bien importante y a veces no se les da la relevancia que merece.”<sup>22</sup>

<sup>22</sup> FINANZAS INTERNACIONALES. Evaluación de la inversión disponible en: <http://manejatusfinanzas.blogspot.com.co/p/evaluacion-de-la-inversion.html>



Tabla 65. Promedio anual del DTF

Mes	DTF
<b>Año 2015</b>	
Noviembre	4,92%
Diciembre	5,24%
<b>Año 2016</b>	
Enero	5,74%
Febrero	6,25%
Marzo	6,35%
Abril	6,65%
Mayo	6,97%
Junio	6,93%
Julio	6,83%
Agosto	7,22%
Septiembre	7,24%
Octubre	7,07%
Noviembre	7,36%
<b>Promedio</b>	<b>7,06%</b>

Fuente: Banco de la republica. DTF histórico.  
Consultado 30 de octubre de 2016

Tabla 66. Indicador TIO

Tasa de inflación (2016)	5,80%
% esperado	10%
DTF promedio	7,06%
<b>TIO</b>	<b>22,86%</b>

**3.8.2 Tasa interna de retorno (TIR).** “La tasa interna de retorno (TIR), es otra herramienta financiera que ayuda a hallar la posible rentabilidad de un proyecto o plan de negocios, en función de lo que se obtendrá en un periodo de tiempo si se invierte una determinada cantidad de dinero. Para que la TIR sea más confiable, debe evaluarse sobre un horizonte de por lo menos 5 años. Cuando la evaluación de los proyectos de inversión se hace con base en la TIR, se toma como referencia la TIO. Comparando si la TIR es mayor que la TIO, el proyecto se debe aceptar pues estima un rendimiento mayor al mínimo requerido. Por el contrario, si la TIR es menor que la TIO, el proyecto es inviable pues el rendimiento es menor al mínimo requerido.”<sup>23</sup>

La Ecuación 12., determina la TIR del presente proyecto.

<sup>23</sup>FINANZAS INTERNACIONALES. Evaluación de la inversión disponible en:  
<http://manejatusfinanzas.blogspot.com.co/p/evaluacion-de-la-inversion.html>

Ecuación 12. Tasa interna de retorno

$$0 = -inversión\ inicial + \frac{VF_1}{(1+i)^1} + \frac{VF_2}{(1+i)^2} + \frac{VF_3}{(1+i)^3} + \frac{VF_4}{(1+i)^4} + \frac{VF_5}{(1+i)^5}$$

Fuente: Finanzas internacionales. Evaluación de proyectos. Consultado el 2 de noviembre del 2016

$$0 = -\$280.000.000 + \frac{188.027.979}{(1+63\%)^1} + \frac{\$193.422.846}{(1+63\%)^2} + \frac{\$198.877.301}{(1+63\%)^3} + \frac{\$204.423.620}{(1+63\%)^4} + \frac{\$210.136.328}{(1+63\%)^5}$$

**TIR = 63%**

La tasa interna de retorno es mayor a la tasa de oportunidad, lo que indica que la inversión que tuvo la empresa en cuanto a equipos y maquinaria fue rentable.

**3.8.3 Valor presente neto (VPN).** El valor presente neto es uno de los métodos empleados en los estudios financieros para determinar la viabilidad de un proyecto. El VPN contribuye con el cumplimiento de los objetivos el cual es brindar soluciones económicas para las empresas. La Ecuación 13., es utilizada para hallar el VPN del presente estudio.

Ecuación 13. Valor presente neto (VPN)

$$VPN = -inversión\ inicial + \frac{VF_1}{(1+i)^1} + \frac{VF_2}{(1+i)^2} + \frac{VF_3}{(1+i)^3} + \frac{VF_4}{(1+i)^4} + \frac{VF_5}{(1+i)^5}$$

Fuente: Finanzas internacionales. Evaluación de proyectos. Consultado el 2 de noviembre del 2016

$$VPN = -\$280.000.000 + \frac{188.027.979}{(1+22,86\%)^1} + \frac{\$193.422.846}{(1+22,86\%)^2} + \frac{\$198.877.301}{(1+22,86\%)^3} + \frac{\$204.423.620}{(1+22,86\%)^4} + \frac{\$210.136.328}{(1+22,86\%)^5}$$

**VPN = \$273.209.167**

El valor arrojado del anterior cálculo es positivo lo que indica que la empresa no tuvo problemas a nivel financiero cuando invirtió en la maquinaria y el equipo.

**3.8.4 Relación Beneficio-Costo.** La relación costo beneficio toma los ingresos y egresos presentes netos del estado de resultado, para determinar cuáles son los beneficios por cada peso que se sacrifica en el proyecto. Cuando se menciona los ingresos netos, se hace referencia a los ingresos que efectivamente se recibirán en los años proyectados.

La ecuación 14., muestra la fórmula para hallar la relación beneficio costo

Ecuación 14. Relación Beneficio/Costo

$$\frac{B}{C} = \frac{\text{valor presente de ingresos}}{\text{valor presente de egresos}}$$

Fuente: Finanzas internacionales. Evaluación de proyectos  
Consultado el 2 de noviembre del 2016

Tabla 67. Desarrollo de la relación benéfico costo

	2017	2018	2019	2020	2021
Ingresos	\$2.023.901.689	\$ 2.086.642.641	\$ 2.150.076.577	\$ 2.214.578.875	\$ 2.281.016.241
Egresos	\$1.791.864.384	\$ 1.847.412.180	\$ 1.903.573.510	\$ 1.960.680.715	\$ 2.019.501.137

Para hallar el valor presente de ingresos y egresos se utilizara la Ecuación 15.

Ecuación 15. Valor presente de ingresos y egresos

$$\text{valor presente de ingresos o egresos} = \frac{\text{ingresos totales}_n \text{ o egresos totales}_n}{(1 + TIO)^n}$$

Fuente: Finanzas internacionales. Evaluación de proyectos. Consultado el 2 de noviembre del 2016

En la Tabla 68., se muestran los resultados del valor presente de ingresos y egresos

Tabla 68. Valor presente de ingresos y egresos

VP ingresos	\$1.647.323.530	\$ 1.382.378.772	\$1.159.370.899	\$971.961.603	\$814.846.534
VP egresos	\$ 1.458.460.348	\$ 1.223.891.111	\$1.026.450.758	\$860.527.658	721.425.596

La Tabla 69., muestra que la relación beneficio costo es mayor que 1 significa que la inversión que la empresa efectuó en su momento fue viable.

Tabla 69. Relación Benéfico costo

Beneficios	\$	5.975.881.338
Costos	\$	5.290.755.471
<b>B/C</b>		<b>1,13</b>

Para identificar el beneficio económico que trae realizar la reestructuración en la empresa, se debe determinar el número de unidades extras que se pueden fabricar. Para ello primero se calcula el tiempo ahorrado al año por cada referencia mediante la Ecuación 16. La Tabla 70 y la Tabla 71., suministran los datos pertinentes para realizar el respectivo cálculo.

Tabla 70. Unidades proyectadas

Producto	2017	2018	2019	2020	2021
Ref. 744	451	471	491	512	536
Ref. 3831	1042	1088	1133	1182	1238
Pie de amigo	394	412	429	447	468

Tabla 71. Tiempo de fabricación y ahorro en tiempo por referencia

Producto	Minutos/unidad	Ahorro en tiempo (minuto)
Ref. 744	87,79	1,64
Ref. 3831	92,37	1,64
Pie de amigo	38,25	0,46

Ecuación 16. Tiempo ahorrado

$$TA = N^{\circ} UD \text{ proyectadas al año} * \text{ tiempo ahorrado por unidad}$$

Fuente: <http://es.slideshare.net/sandratoreglosa/mtodos-de-proyeccion-de-la-demanda-3244784>. Consultado el 2 de febrero del 2017

La Tabla 72., muestra el resumen del tiempo ahorrado por año.

Tabla 72. Tiempo ahorrado al año por referencia

Producto	Tiempo en minutos ahorrados por año				
	2017	2018	2019	2020	2021
Ref. 744	739,64	772,44	805,24	839,68	879,04
Ref. 3831	1708,88	1784,32	1858,12	1938,48	2030,32
Pie de amigo	181,24	189,52	197,34	205,62	215,28

Después de determinar el tiempo ahorrado por año en cada referencia, se procede a calcular el número de productos que se pueden fabricar en dicho tiempo, la Ecuación 17., determina dicha cantidad y la Tabla 73., muestra la cantidad de productos extras.

### Ecuación 17. Unidades Extras

$$uds_{extras} = \frac{\text{tiempo ahorrado por referencia al año}}{\text{tiempo empleado por referencia}}$$

Tabla 73. Unidades Extras por año

Unidades fabricadas en el tiempo ahorrado						
Producto	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Ref. 744	8	8	9	9	10	10
Ref. 3831	18	19	19	20	21	22
Pie de amigo	5	5	5	5	5	6

El Cuadro 40., muestra el precio de venta por metro cuadrado para cada una de las referencias y del herraje en acero, el aumento del precio de venta está dado por la proyección del IPC para Colombia.

Tabla 74. Proyección del IPC de Colombia

Año	IPC
2017	3,73%
2018	3,10%
2019	3,04%
2020	3,00%
2021	3,00%

Cuadro 40. Precio de cada referencia

Producto	Año	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Ventana 744	Precio por M <sup>2</sup>	\$ 210.000	\$ 217.833	\$ 224.586	\$ 231.413	\$ 238.356	\$ 245.506
	Tamaño promedio por Ud (M <sup>2</sup> )	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
	<b>Precio</b>	<b>\$ 378.000</b>	<b>\$ 389.718</b>	<b>\$ 404.254</b>	<b>\$ 416.544</b>	<b>\$ 429.040</b>	<b>\$ 441.911</b>
Ventana 3831	Precio por M <sup>2</sup>	\$ 190.000	\$ 197.087	\$ 203.197	\$ 209.374	\$ 215.655	\$ 222.125
	Tamaño promedio por Ud (M <sup>2</sup> )	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7
	<b>Precio</b>	<b>\$ 513.000</b>	<b>\$ 532.135</b>	<b>\$ 548.631</b>	<b>\$ 565.309</b>	<b>\$ 582.269</b>	<b>\$ 599.737</b>
Pie de amigo	precio por Ud	\$ 32.000	\$ 33.194	\$ 34.223	\$ 35.263	\$ 36.321	\$ 37.410

Teniendo el precio de venta de cada referencia, se puede hallar las ventas adicionales del año 2017 al 2021, mediante la Ecuación 18.

### Ecuación 18. Ventas adicionales

$$VA \times ref. = uds \text{ adicionales} \times precio$$

La Tabla 75., muestra las ventas adicionales por cada referencia y el total para cada año.

Tabla 75. Ventas adicionales para cada año

<b>Año</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>
Ref. 744	\$ 3.283.415	\$ 3.556.924	\$ 3.820.683	\$ 4.103.616	\$ 4.424.852
Ref.3831	\$ 9.844.697	\$ 10.597.958	\$ 11.371.796	\$ 12.219.512	\$ 13.182.393
Pie de amigo	\$ 157.281	\$ 169.565	\$ 181.929	\$ 195.250	\$ 210.555
<b>Total</b>	<b>\$ 13.285.394</b>	<b>\$ 14.324.447</b>	<b>\$ 15.374.408</b>	<b>\$ 16.518.377</b>	<b>\$ 17.817.800</b>

La inversión que se debe realizar para la reestructuración, son los costos identificados en el estudio técnico, por su naturaleza son clasificados como activos diferidos, el costo total es de \$12.532.500 y su amortización se realizó en un horizonte de tiempo de 3 años, el valor para cada periodo es de \$4.177.500.

Para realizar el cálculo del flujo de caja, serán utilizadas las ventas adicionales anteriormente calculadas y para identificar el porcentaje de los costos adicionales, se tuvo en cuenta el porcentaje de los costos de ventas con respecto a las ventas del año 2015, este es del 64,47%, por lo que este valor se mantendrá para los años proyectados. El mismo procedimiento se realiza para el valor de los impuestos este porcentaje es del 25%. En la Tabla 76., se muestra el flujo de caja.

Tabla 76. Flujo de caja

Periodo	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Ventas adicionales						
Ventana de ref.744		\$ 3.283.415	\$ 3.556.924	\$ 3.820.683	\$ 4.103.616	\$ 4.424.852
Ventana de ref.3831		\$ 9.844.697	\$ 10.597.958	\$ 11.371.796	\$ 12.219.512	\$ 13.182.393
Pie de amigo		\$ 157.281	\$ 169.565	\$ 181.929	\$ 195.250	\$ 210.555
<b>Total de ventas adicionales</b>		<b>\$ 13.285.394</b>	<b>\$ 14.324.447</b>	<b>\$ 15.374.408</b>	<b>\$ 16.518.377</b>	<b>\$ 17.817.800</b>
Costos adicionales						
Ventana de ref.744		\$ 2.116.818	\$ 2.293.149	\$ 2.463.194	\$ 2.645.601	\$ 2.852.702
Ventana de ref.3831		\$ 6.346.876	\$ 6.832.504	\$ 7.331.397	\$ 7.877.919	\$ 8.498.689
Pie de amigo		\$ 101.399	\$ 109.319	\$ 117.290	\$ 125.877	\$ 135.745
<b>Total de costos adicionales</b>		<b>\$ 8.565.093</b>	<b>\$ 9.234.971</b>	<b>\$ 9.911.881</b>	<b>\$ 10.649.398</b>	<b>\$ 11.487.136</b>
Amortización de diferidos		\$ 4.177.500	\$ 4.177.500	\$ 4.177.500	-	-
<b>Utilidad antes de impuestos</b>		<b>\$ 542.800</b>	<b>\$ 911.976</b>	<b>\$ 1.285.027</b>	<b>\$ 5.868.979</b>	<b>\$ 6.330.664</b>
Impuestos (25%)		\$ 135.700	\$ 227.994	\$ 321.257	\$ 1.467.245	\$ 1.582.666
<b>utilidad después de impuestos</b>		<b>\$ 407.100</b>	<b>\$ 683.982</b>	<b>\$ 963.770</b>	<b>\$ 4.401.735</b>	<b>\$ 4.747.998</b>
Amortización de diferidos		\$ 4.177.500	\$ 4.177.500	\$ 4.177.500	-	-
Flujo de caja operativo		\$ 4.584.600	\$ 4.861.482	\$ 5.141.270	\$ 4.401.735	\$ 4.747.998
Inversión en diferidos	-\$ 12.532.500	-	-	-	-	-
<b>Flujo de caja libre</b>	<b>-\$ 12.532.500</b>	<b>\$ 4.584.600</b>	<b>\$ 4.861.482</b>	<b>\$ 5.141.270</b>	<b>\$ 4.401.735</b>	<b>\$ 4.747.998</b>

**Valor presente neto (VPN).** A continuación se calcula el Valor presente Neto teniendo en cuenta un margen de utilidad adicional que traería el realizar la reestructuración.

$$VPN = -\$12'532.500 + \frac{\$4'584.600}{(1+18\%)^1} + \frac{\$4'861.482}{(1+18\%)^2} + \frac{\$5'141.270}{(1+18\%)^3} + \frac{\$4'401.735}{(1+18\%)^4} + \frac{\$4'747.998}{(1+18\%)^5}$$

$$VPN = \$2'319.091$$

El valor arrojado del anterior cálculo es positivo lo que indica que el realizar la reestructuración en la empresa es viable.

**Tasa interna de retorno (TIR).** A continuación se calcula la TIR teniendo en cuenta las ventas adicionales

$$0 = -\$12'532.500 + \frac{\$4'584.600}{(1 + 26\%)^1} + \frac{\$4'861.482}{(1 + 26\%)^2} + \frac{\$5'141.270}{(1 + 26\%)^3} + \frac{\$4'401.735}{(1 + 26\%)^4} + \frac{\$4'747.998}{(1 + 26\%)^5}$$

$$TIR = 26\%$$

La tasa interna de retorno es mayor a la tasa de oportunidad, realizar la reestructuración es viable.

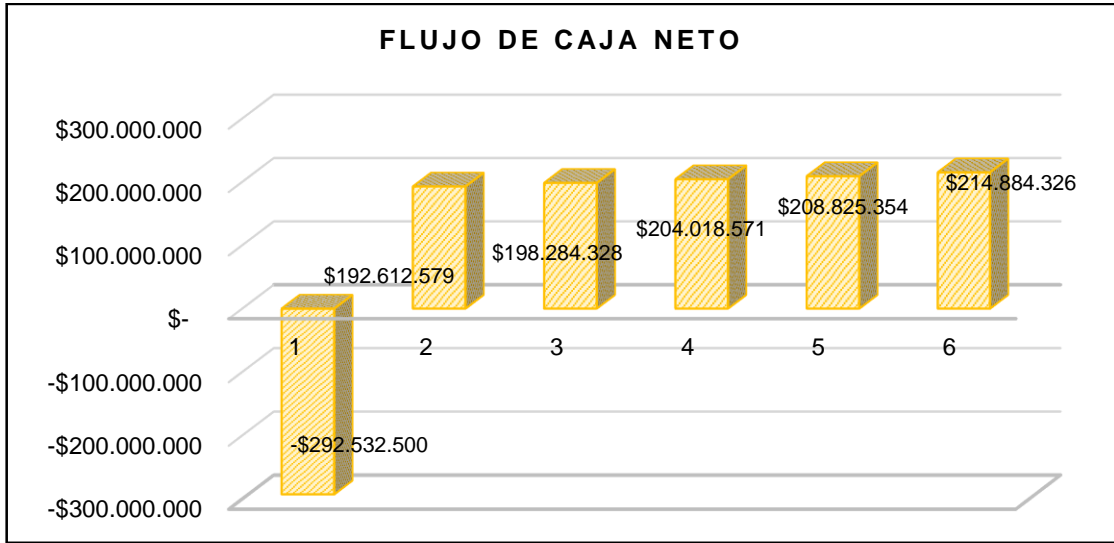
A continuación se presenta el flujo de caja con la inversión que se realizó antes de la reestructuración y con la inversión necesaria para llevar la reestructuración, además se tuvo presente las ventas y costos adicionales el cual fue sumado a las ventas en general.



Tabla 77. Flujo de caja total

Año	2016	2017	2018	2019	2020	2021
<b>VENTAS</b>		\$2.037.187.082	\$ 2.100.967.088	\$ 2.165.450.986	\$ 2.231.097.252	\$ 2.298.834.041
Costos De Ventas		\$1.313.528.060	\$ 1.354.651.790	\$ 1.396.229.371	\$ 1.438.556.413	\$ 1.482.231.361
utilidad En Ventas		\$ 723.659.022	\$ 746.315.298	\$ 769.221.615	\$ 792.540.839	\$ 816.602.680
Gastos Administrativos Y Ventas		\$ 479.190.975	\$ 494.045.895	\$ 509.064.891	\$ 524.336.837	\$ 540.066.943
Utilidad Operacional		\$ 244.468.047	\$ 252.269.403	\$ 260.156.724	\$ 268.204.002	\$ 276.535.737
Otros Egresos		\$ 7.710.442	\$ 7.949.465	\$ 8.191.129	\$ 8.436.863	\$ 8.689.969
Depreciación		\$ 56.000.000	\$ 56.000.000	\$ 56.000.000	\$ 56.000.000	\$ 56.000.000
Amortización		\$ 4.177.500	\$ 4.177.500	\$ 4.177.500	-	-
Utilidad Antes De Impuestos		\$ 176.580.105	\$ 184.142.437	\$ 191.788.095	\$ 203.767.139	\$ 211.845.768
Provisión Imprenta		\$ 44.145.026	\$ 46.035.609	\$ 47.947.024	\$ 50.941.785	\$ 52.961.442
Utilidad Neta		\$ 132.435.079	\$ 138.106.828	\$ 143.841.071	\$ 152.825.354	\$ 158.884.326
Depreciación		\$ 56.000.000	\$ 56.000.000	\$ 56.000.000	\$ 56.000.000	\$ 56.000.000
Amortización		\$ 4.177.500	\$ 4.177.500	\$ 4.177.500	-	-
Inversión Fija	-\$ 280.000.000					
Inversión Diferidos	-\$ 12.532.500					
<b>flujo neto de caja</b>	<b>-\$ 292.532.500</b>	<b>\$192.612.579</b>	<b>\$ 198.284.328</b>	<b>\$ 204.018.571</b>	<b>\$ 208.825.354</b>	<b>\$ 214.884.326</b>

Gráfica 19. Flujo de caja neto



Cuadro 41. Indicadores financieros finales de la reestructuración

<b>TIO</b>	<b>22,86%</b>
<b>TIR</b>	<b>62%</b>
<b>VPN</b>	<b>\$ 274.029.216</b>
<b>B/C</b>	<b>1,13</b>

En el Cuadro 41., se observa los indicadores financieros que se tuvieron en cuenta para determinar la viabilidad de proyecto el cual nos arroja una TIR del 62% el cual es mayor que la TIO que es de 22,86, el VPN al igual que la relación beneficio-costo es mayor que uno lo que indica que el proyecto es económicamente viable realizarlo.

#### 4. CONCLUSIONES

Con el desarrollo de este trabajo, se cumplió con el Objetivo General, el cual fue realizar una reestructuración técnico administrativa en la empresa ARCOLUM LTDA ubicada en la ciudad de Bogotá.

- El primer capítulo cumplió con realizar un diagnóstico en el cual expresaba la situación actual de la empresa, donde se establecieron factores externos e internos que inciden en el desarrollo de las actividades, esto permitió el diseño de una serie de estrategias que van encaminadas a mejorar la operaciones.
- El realizar un estudio técnico involucró implementar herramientas de ingeniería industrial como fueron, estudio de métodos, tiempos, distribución en planta, análisis de capacidad, salud y seguridad en el trabajo, metodología de 5'Ss y un estudio ambiental, el cual determinó mejoras en los procesos productivos y sirvió para tener un estimado de utilidades adicionales el cual fue importante para el desarrollo del estudio financiero en el tercer capítulo. También se propuso la implementación de una serie de elementos de seguridad el cual busca la reducción de los accidentes laborales.
- El estudio administrativo fue realizado bajo los parámetros organizacionales que actualmente rige a la empresa, se estableció una nueva planeación estratégica así como también unas políticas y objetivos que se deben cumplir, de la misma manera se diseñaron los manuales de funciones para los 10 cargos y se realizó un ajuste salarial teniendo en cuenta el método de asignación por puntos.

Dentro del capítulo administrativo se evaluó si el proyecto es factible realizarlo, dando como resultado un VPN de \$ 274.029.216 y un TIR del 62%, tomando como referencia una TIO del 22,86%, cabe resaltar que este estudio financiero fue realizado bajo los parámetros de ventas adicionales que se puedan realizar con las mejoras establecidas en el estudio técnico.

## 5. RECOMENDACIONES

De acuerdo a las mejoras planteadas al transcurso del proyecto se realizan una serie de recomendaciones que se listan a continuación.

- Teniendo en cuenta los factores más relevantes planteados en el capítulo I, se recomienda a la empresa incorporar las estrategias que allí fueron mencionadas, en especial la de diseñar un plan de marketing el cual sirva para cumplir con los objetivos organizacionales de la empresa como lo es aumentar la rentabilidad entre otros.
- Se debe diseñar una página Web, en el cual se evidencie información esencial como lo es el portafolio de los productos y la planeación estratégica.
- En el estudio técnico, es recomendable reacomodar los puestos de trabajo el cual garantice la reducción de los recorridos efectuados por los operarios y los riesgos a los que están expuestos los trabajadores
- Se debe capacitar al personal en Salud y Seguridad en el Trabajo e incorporar todos los elementos de protección personal que son pertinentes así como también implementar la debida señalización para casos de emergencias.
- Se debe implementar las herramientas de 5S's, con el fin de mejorar promover orden y la limpieza en las instalaciones de la empresa.
- A partir del desarrollo del estudio administrativo se recomienda a la empresa implementar la planeación estratégica propuesta

## BIBLIOGRAFÍA

BACHENHEIMER, Herman. Selección De Personal. [Electronic(1)]. [Consultado el 3 de abril de 2016]. Disponible en: [http://drupal.puj.edu.co/files/oi050\\_herman\\_0.pdf](http://drupal.puj.edu.co/files/oi050_herman_0.pdf)

CÁMARA DE COMERCIO DE BOGOTÁ. Autodiagnóstico Empresarial. [Print(0)]. Bogotá. [Consultado el 16 de JUNIO de 2016]. Disponible en: <http://www.ccb.org.co/Cree-su-empresa/Autodiagnostico-Empresarial>

CANAL RCN. Cifras De Hurto y Homicidios En Bogotá Bajaron En Lo Corrido De 2016, Según El Distrito. [Print(0)]. [Consultado el agosto 15 2016]. Disponible en: <http://www.noticiasrcn.com/nacional-bogota/cifras-hurto-y-homicidios-bogota-bajaron-lo-corrido-2016-segun-el-distrito>

EL ESPECTADOR. Aire De Bogotá, Entre Los Más Contaminados Del Mundo. [Print(0)]. BOGOTÁ. FEBRERO 3 DE 2016. [Consultado el AGOATO 17 2016]. Disponible en: <http://www.elespectador.com/noticias/bogota/aire-de-bogota-entre-los-mas-contaminados-del-mundo-articulo-614571>

EL TIEMPO. Bogotá Quiere Apostarle a Un Parque Tecnológico. [Electronic(1)]. abril 25 de 2016. [Consultado el agoato 17 2016]. Disponible en: <http://www.eltiempo.com/bogota/parque-tecnologico-para-bogota/1657220>

FERNANDO MARIN. Creación Del Distrito. [Print(0)]. Bogotá. [Consultado el agosto 15 2016]. Disponible: [http://www.municipiosyprovincias.org/index.php?option=com\\_k2&view=item&id=17:alcaldía-mayor-de-bogotá](http://www.municipiosyprovincias.org/index.php?option=com_k2&view=item&id=17:alcaldía-mayor-de-bogotá)

FUNDACION UNIVERSIDAD DE AMÉRICA “Presentación de trabajo de Grado” [En línea]. [02 de Abril de 2016] disponible en: ([http://www.uamerica.edu.co/biblioteca/trabajo\\_grado/](http://www.uamerica.edu.co/biblioteca/trabajo_grado/)).

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Trabajo escrito: presentación y referencias bibliográficas. Bogotá D.C.: INCONTEC, 2008. NTC 1486

\_\_\_\_\_. Referencias bibliográficas, contenido, forma y estructura. NTC 5613. Bogotá: El Instituto, 2008, p.1 – 2.

\_\_\_\_\_. Referencias documentales para fuentes de informaciones electrónicas. NTC 4490. Bogotá: El Instituto, 1998, p.2

INTERNATIONAL CENTRE FOR TRADE AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT. Colombia Firma TLC Con Corea Del Sur. [Print(0)]. 20 de febrero

de 2013. [Consultado el agosto 152016]. Disponible en:<http://www.ictsd.org/bridges-news/puentes/news/colombia-firma-tlc-con-corea-del-sur>

LA F.M. Economía De Bogotá Creció 2.7% En El Primer Trimestre Del Año. [Electronic(1)]. Junio 20 de 2016. [Consultado el agosto 152016]. Disponible <http://www.lafm.com.co/bogot%C3%A1-y-cundinamarca/noticias/econom%C3%ADa-de-bogot%C3%A1-creci%C3%B3-27-#ixzz4FIAYYzYu>

LOPEZ PARRA, Elvira. Estudio Técnico.... Elemento Indispensable En La Evaluación De Proyectos De Inversión. [Electronic(1)]. DICIEMBRE DEL 2014. [Consultado el ABRIL DEL 20162016]. Disponible en:<http://www.itson.mx/publicaciones/pacioli/Documents/no56/estudiotecnico.pdf>  
MEYERS, Fred. Estudios De Tiempos y Movimientos. 2nd ed. Pearson educación, 1998. ISBN 9684444680

MINTRABAJO. Beneficios para Nuevas Pequeñas Empresas y Para Aquellas Que Se Formalicen. [Print(0)]. [Consultado el AGOSTO 172016]. Disponible en:<http://www.mintrabajo.gov.co/empleo/abece-ley-de-primer-empleo/b-beneficios-para-nuevas-pequenas-empresas-y-para-aquellas-que-se-formalicen.html>

NOHORA MARGARITA SÁNCHEZ RIVERA. Ciencia, Tecnología e Innovación: La Ventana Al Desarrollo Productivo - See More at: . [Print(0)]. septiembre 18 de 2015. [Consultado el agosto 162016]. Disponible en: <http://observatorio.Desarrollo.economico.gov.co/base/lectorpublic.php?id=625#sthash.LiaoRsFA.971zdLgs.dpuf>

REVISTA DINERO. Inflación Llegaría a Un Máximo De 8,15% En Junio: Analistas. [Print(0)]. febero 29 de 2016. [Consultado el agosto 162016]. Disponible en:<http://www.dinero.com/economia/articulo/pronosticos-de-inflacion-en-colombia-para-2016/220843>

SALAZAR LOPEZ, Bryan. Diseño y Distribución En Planta. [Print(0)]. [Consultado el ABRIL 4 DEL 20162016]. Disponible en: <http://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/diseño-y-distribución-en-planta/>

SECRETARIA DE EDUCACIÓN. Bogotá Mejor Para Todos: Retos De La Educación En El Gobierno Peñalosa. [Print(0)]. [Consultado el agosto 162016]. Disponible en:<http://www.educacionbogota.edu.co/es/glosario/bogota-mejor-para-todos-retos-de-la-educacion-en-el-gobierno-penalosa>

SENA. Caracterización Del Sector Metalmecánico y Área De Soldadura. [Electronic(1)]. [Consultado el AGOSTO 182016]. Disponible en: [file:///C:/Users/Personal/Downloads/3137%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Personal/Downloads/3137%20(1).pdf)

SERNA GOMEZ, Humberto. Gestión Estratégica. En: Gil P. Planeación y Gestión Estratégica. 2002.

**ANEXO A**  
**EXPLICACIÓN DE LA GESTIÓN ADMINISTRATIVA DEL**  
**AUTODIAGNÓSTICO EMPRESARIAL**

N°1: la empresa ha contemplado la idea de realizar diagramas donde se estipule cual es el orden jerárquico que se percibe dentro pero no se han podido efectuar por falta de compromiso del personal implicado.

N°2: la empresa lleva controles registrados de cada una de las anomalías que se presentan, con el propósito de mejorar dichos problemas, en varias ocasiones el gerente general reúne a todo el personal para informar sobre las circunstancias desfavorables que se presentan con el el propósito de mejorarlas.

N°3 la empresa no tiene planes para identificar errores en su planeación productiva, por lo que en ocasiones las áreas de producción tienen que laborar en días dominicales o festivos.

N°4 la empresa es rigurosa y exigente con los trabajadores, se tienen que cumplir con las normas de puntualidad e higiene, también evalúa el rendimiento de los trabajadores

N°5 a pesar de que no se tenga establecido un organigrama claro, los trabajadores conocen cuales son las vías de comunicación y cuáles son los jefes directos a los que se les debe reportar algún tipo de imprevisto

N°6 las decisiones solo las toma el Gerente General y en ocasiones las decisiones del jefe de producción o del coordinador administrativo no son tenidas en cuenta por lo que se presenta para discusiones y problemas dentro de la empresa

N°7 la empresa solo cuenta con documentos que hacen soporte a la parte financiera y legal, pero la documentación necesaria para llevar acabo los procesos productivos o procesos de selección y reclutamiento de personal no se han realizado

N°8 el personal que labora dentro de la empresa tienen varios años de experiencia en cada una de las actividades que desempeñan por este motivo comprenden de manera asertiva y son capaces de brindar algún tipo de solución a problemas o pueden mejorar algún proceso.

N°9 los trabajadores conocen quienes son los clientes internos y externos, cabe resaltar que la empresa tiene personal que se encarga de relacionare con los clientes externos estos trabajadores son los de instalación y mantenimiento

N°10 la empresa no cuenta con documentación para sus procesos diarios y tampoco ha contemplado la idea de realizar tal documentación.

N°11 la empresa cuenta con un reglamento interno el cual cada miembro de la organización debe conocer, estas acciones están estructuradas y cuentan con un mejoramiento que se le realiza dependiendo de la normatividad que imponga el ministerio de trabajo



N°12 la empresa realiza mantenimiento preventivo sus equipos de producción y automóviles pero estos mantenimientos no obedecen a algún plan estructurado, en ocasiones por la falta de estos planes de contingencia se tiene que recurrir a planes de mantenimiento correctivo.

N°13 la empresa participa en ferias y exposiciones de organizaciones que favorecen los intereses de las empresas metalmecánicas, de esta manera garantizan la calidad de los productos



N°14 la empresa presenta falencias en cuanto a capacitar al personal se refiere, esto es un punto en contra y representa una problemática para los intereses de la empresa.

N°15 El gerente impulsa a los trabajadores a realizar las actividades de la mejor manera, pero no reconoce el esfuerzo de los demás a lo que el personal manifiesta que la clima de trabajo en ocasiones es un poco tenso.

N°16 la empresa cuenta con su propio manual de convivencia, pero no es aplicado por el personal

N°17 ARCOLUM, se esfuerza por cumplir con las normatividades estipuladas por el distrito y demás entidades con el fin de no ser multadas.

**ANEXO B.  
FICHAS TÉCNICAS**

 <b>ALUMINIOS Y VIDRIOS ARCOLUM LTDA</b> NIT: 830124130-3	<b>Ficha técnica de producto</b>	<b>Versión 2016</b>
Nombre	Ventana proyectante	
Referencia	3831	
Materiales	Aluminio	
	Vidrio	
Color del vidrio	Incoloro	
	Bronce	
	Verde	
	Azul	
Color de los perfiles	Blanco mate	
	Champagne lumina	
	Champagne leihne	
	Anoloc	
Foto		
		

	<b>ALUMINIOS Y VIDRIOS ARCOLUM LTDA</b> NIT: 830124130-3	<b>Ficha técnica de producto</b>	<b>Versión 2016</b>
<b>Nombre</b>	Ventana de corredera		
<b>Referencia</b>	744		
<b>Materiales</b>	Aluminio		
	Vidrio		
<b>Color del vidrio</b>	Incoloro		
	Bronce		
	Verde		
	Azul		
<b>Color de los perfiles</b>	Blanco mate		
	Champagne lumina		
	Champagne leihne		
	Anoloc		
foto			
			

	<b>ALUMINIOS Y VIDRIOS ARCOLUM LTDA</b> NIT: 830124130-3	<b>Ficha técnica de producto</b>	<b>Versión 2016</b>
<b>Nombre</b>	Herrajes en acero inoxidable pie amigo		
<b>Material</b>	Acero inoxidable		
<b>Color</b>	Satinado		
<b>Características</b>	<b>Diámetro</b>	2 pulgadas	
	<b>Tamaño</b>	De 15 cm a 25 cm	
<b>Foto</b>			
			

**ANEXO C.  
DIAGRAMA DE OPERACIONES DE LAS VEN. DE REF.744, 3831 Y DEL PIE  
DE AMIGO**









**ANEXO D.**  
**DIAGRAMAS DE PROCESOS ACTUALES PARA LA VENTANA**  
**PROYECTANTE DE REFERENCIA 3831**

Diagrama de proceso actual para el marco de ventana de ref. 3831


 <b>ALUMINIOS Y VIDRIOS ARCOLUM LTDA</b> NIT: 830124130-3		DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS							
Área de producción de ventanas en aluminio			Actual						
versión 1	Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo					
2016	Operación	20	-	37,05					
Hoja 1 de 3	Transporte	8	59,1	1,28					
Actividad: fabricación de ventana 3831	Demora	-	-	-					
	Inspección	-	-	-					
Pieza: marco	Almacenamiento	1	-	0,05					
Elaborado : Yohani Fonseca G.	Ope-inspección	6	-	0,72					
revisado: Maribel Lombana	Total	35	59,1	39,11					
Material	N°	Descripción	Símbolo				Distancia	Tiempo	
ALN 616 Sillar alfajía	1	Transportar de almacenamiento a acolilladora	○	➔	□	▽	○	17,2	0,73
	2	Tomar medidas	●	➔	□	▽	○		0,15
	3	Cortar en acolilladora	●	➔	□	▽	○		0,29
	4	Transportar a mesa N°1	○	➔	□	▽	○	7,9	0,11
	5	Instalar empaque y taladrar	●	➔	□	▽	○		0,95
	6	Inspeccionar	○	➔	□	▽	●		0,10
ALN 173 Jambas proyectantes	7	Tomar medidas	●	➔	□	▽	○		0,15
	8	Cortar en acolilladora	●	➔	□	▽	○		0,37
	9	Transportar a mesa N°1	○	➔	□	▽	○	7,9	0,10
	10	Instalar empaque y taladrar	●	➔	□	▽	○		0,83
	11	Inspeccionar	○	➔	□	▽	●		0,08
ALN 635 Pisa vidrio	12	Tomar medidas	●	➔	□	▽	○		1,39
	13	Cortar en acolilladora	●	➔	□	▽	○		3,88
	14	Transportar a mesa N°1	○	➔	□	▽	○	7,9	0,10
	15	Inspeccionar	○	➔	□	▽	●		0,08
ALN 292 Divisor proyectante	16	Tomar medidas	●	➔	□	▽	○		0,78
	17	Cortar en acolilladora	●	➔	□	▽	○		0,72
	18	Transportar a retestadora	○	➔	□	▽	○	8,3	0,10
	19	Retestar	●	➔	□	▽	○		3,50
	20	Transportar a mesa N°1	○	➔	□	▽	○	0,8	0,02
	21	Instalar empaque y taladrar	●	➔	□	▽	○		2,40
	22	Inspeccionar	○	➔	□	▽	●		0,08
ALN 174 Jambas autorroscantes verticales	23	Tomar medidas	●	➔	□	▽	○		0,25
	24	Cortar en acolilladora	●	➔	□	▽	○		0,57
	25	Transportar a retestadora	○	➔	□	▽	○	8,3	0,12
	26	Retestar	●	➔	□	▽	○		0,97
	27	Transportar a mesa N°1	○	➔	□	▽	○	0,8	0,02
	28	Instalar empaque y taladrar	●	➔	□	▽	○		1,39
	29	Inspeccionar	○	➔	□	▽	●		0,19

Diagrama de proceso actual para el marco de ventana de ref. 3831 (continuación)


 <b>ALUMINIOS Y VIDRIOS ARCOLUM LTDA</b> NIT: 830124130-3		DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS							
Área de producción de ventanas en aluminio			Actual						
versión 1	Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo					
2016	Operación	20	-	37,05					
Hoja 1 de 3	Transporte	8	59,1	1,28					
Actividad: fabricación de ventana 3831	Demora	-	-	-					
	Inspección	-	-	-					
Pieza: marco	Almacenamiento	1	-	0,05					
Elaborado : Yohani Fonseca G.	Ope-inspección	6	-	0,72					
revisado: Maribel Lombana	Total	35	59,1	39,11					
Material	N°	Descripción	Símbolo				Distancia	Tiempo	
Marco	30	Ensamblar el sillar alfajía con las 2 jambas autorroscantes	●	⇒	D	□	▽	○	1,53
	31	Ensamblar 2 divisores proyectantes con el sillar alfajía y las jambas autorroscantes	●	⇒	D	□	▽	○	6,99
	32	Ensamblar jamba proyectante y 3 divisores proyectantes con los dos divisores proyectantes, sillar alfajía y las jambas autorroscantes	●	⇒	D	□	▽	○	4,98
	33	Ensamblar pisa vidrio con el sillar alfajía, jambas proyectantes, divisores proyectantes y jambas autorroscantes	●	⇒	D	□	▽	○	4,98
	34	Inspección	○	⇒	D	□	▽	●	0,19
	35	Almacenar en mesa	○	⇒	D	□	▽	○	0,05

Diagrama de proceso actual para los basculantes de ventana de ref. 3831



 <b>ALUMINIOS Y VIDRIOS ARCOLUM LTDA</b> NIT: 830124130-3		DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS								
Área de producción de ventanas en aluminio			Actual							
versión 1	Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo						
2016	Operación	8		42,33						
Hoja 2 de 3	Transporte	4	33,5	2,51						
Actividad: fabricación de ventana 3831	Demora	-		-						
	Inspección	-		-						
Pieza: basculantes	Almacenamiento	1		0,05						
Elaborado : Yohani Fonseca G.	Ope-inspección	3		0,95						
revisado: Maribel Lombana	Total	16	33,5	45,84						
Material	N°	Descripción	Símbolo				Distancia	Tiempo		
ALN 176 z para basculante	1	Transportar de almacenamiento a acolilladora	○	→	D	□	▽	○	17,2	0,71
	2	Tomar medidas	●	⇨	D	□	▽	○		1,11
	3	Cortar en acolilladora	●	⇨	D	□	▽	○		1,11
	4	Transportar a mesa N°1	○	→	D	□	▽	○	7,9	0,10
	5	Instalar empaque y taladrar	●	⇨	D	□	▽	○		4,23
	6	Inspeccionar	○	⇨	D	□	▽	●		0,38
basculante	7	Ensamblar los perfiles ALN 176 z para armar marco de los basculante	●	⇨	D	□	▽	○		13,93
vidrio	8	Transportar de almacenamiento a mesa de corte	○	→	D	□	▽	○	2,1	1,63
	9	Tomar medidas	●	⇨	D	□	▽	○		1,63
	10	Cortar	●	⇨	D	□	▽	○		3,55
	11	Inspeccionar	○	⇨	D	□	▽	●		0,39
	12	Transportar a mesa N°1	○	→	D	□	▽	○	6,3	0,06
	13	Ensamblar vidrio con los basculante	●	⇨	D	□	▽	○		2,31
	14	Ensamblar brazos y manija a los basculante	●	⇨	D	□	▽	○		14,46
	15	Inspección	○	⇨	D	□	▽	●		0,19
	16	Almacenar en la mesa	○	⇨	D	□	▽	○		0,05

Diagrama de proceso actual para el ensamble de ventana de ref. 3831

 <b>ALUMINIOS Y VIDRIOS ARCOLUM LTDA</b> NIT: 830124130-3		DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS							
Área de producción de ventanas en aluminio			Actual						
versión 1	Descripción		Cantidad	Distancia	Tiempo				
2016	Operación		1	-	8,42				
Hoja 3 de 3	Transporte		1	9,2	0,13				
Actividad: fabricación de ventana 3831	Demora		-	-	-				
	Inspección		-	-	-				
Ensamble final	Almacenamiento		-	-	-				
Elaborado : Yohani Fonseca G.	Ope-inspección		1	-	0,50				
revisado: Maribel Lombana	Total		3	9,2	9,06				
Material	N°	Descripción	Símbolo				Distancia	Tiempo	
Ventana	1	Ensamblar marco con los basculantes	●	⇒	D	□	▽	○	8,42
	2	Inspección final	○	⇒	D	□	▽	●	0,50
	3	Transporte a almacenamiento de PT	○	⇒	D	□	▽	○	9,2

**ANEXO E**  
**DIAGRAMAS DE PROCESOS PROPUESTOS PARA LA VENTANA**  
**PROYECTANTE DE REFERENCIA 3831**

Diagrama de proceso propuesto para el marco de ventana de ref. 3831


 <b>ALUMINIOS Y VIDRIOS ARCOLUM LTDA</b> NIT: 830124130-3		DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS							
Área de producción de ventanas en aluminio			Propuesto						
versión 1	Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo					
2016	Operación	20	-	37,05					
Hoja 1 de 3	Transporte	8	38,7	0,82					
Actividad: fabricación de ventana 3831	Demora	-	-	-					
	Inspección	-	-	-					
Pieza: marco	Almacenamiento	1	-	0,05					
Elaborado : Yohani Fonseca G.	Ope-inspección	6	-	0,72					
revisado: Maribel Lombana	Total	35	38,7	38,64					
Material	N°	Descripción	Símbolo				Distancia	Tiempo	
ALN 616 Sillar alfajía	1	Transportar de almacenamiento a acolilladora	○	➔	□	▽	○	10,5	0,44
	2	Tomar medidas	●	➔	□	▽	○		0,15
	3	Cortar en acolilladora	●	➔	□	▽	○		0,29
	4	Transportar a mesa N°1	○	➔	□	▽	○	5,4	0,08
	5	Instalar empaque y taladrar	●	➔	□	▽	○		0,95
	6	Inspeccionar	○	➔	□	▽	●		0,10
ALN 173 Jambas proyectantes	7	Tomar medidas	●	➔	□	▽	○		0,15
	8	Cortar en acolilladora	●	➔	□	▽	○		0,37
	9	Transportar a mesa N°1	○	➔	□	▽	○	5,4	0,07
	10	Instalar empaque y taladrar	●	➔	□	▽	○		0,83
	11	Inspeccionar	○	➔	□	▽	●		0,08
ALN 635 Pisa vidrio	12	Tomar medidas	●	➔	□	▽	○		1,39
	13	Cortar en acolilladora	●	➔	□	▽	○		3,88
	14	Transportar a mesa N°1	○	➔	□	▽	○	5,4	0,07
	15	Inspeccionar	○	➔	□	▽	●		0,08
ALN 292 Divisor proyectante	16	Tomar medidas	●	➔	□	▽	○		0,78
	17	Cortar en acolilladora	●	➔	□	▽	○		0,72
	18	Transportar a retestadora	○	➔	□	▽	○	5,2	0,06
	19	Retestar	●	➔	□	▽	○		3,50
	20	Transportar a mesa N°1	○	➔	□	▽	○	0,8	0,02
	21	Instalar empaque y taladrar	●	➔	□	▽	○		2,40
	22	Inspeccionar	○	➔	□	▽	●		0,08
ALN 174 Jambas autorroscantes verticales	23	Tomar medidas	●	➔	□	▽	○		0,25
	24	Cortar en acolilladora	●	➔	□	▽	○		0,57
	25	Transportar a retestadora	○	➔	□	▽	○	5,2	0,07
	26	Retestar	●	➔	□	▽	○		0,97
	27	Transportar a mesa N°1	○	➔	□	▽	○	0,8	0,02
	28	Instalar empaque y taladrar	●	➔	□	▽	○		1,39
	29	Inspeccionar	○	➔	□	▽	●		0,19



Diagrama de proceso propuesto para el marco de ventana de ref. 3831 (continuación)

 <b>ALUMINIOS Y VIDRIOS ARCOLUM LTDA</b> NIT: 830124130-3		DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS								
Área de producción de ventanas en aluminio			Propuesto							
versión 1	Descripción		Cantidad	Distancia	Tiempo					
2016	Operación		20	-	37,05					
Hoja 1 de 3	Transporte		8	38,7	0,82					
Actividad: fabricación de ventana 3831	Demora		-	-	-					
	Inspección		-	-	-					
Pieza: marco	Almacenamiento		1	-	0,05					
Elaborado : Yohani Fonseca G.	Ope-inspección		6	-	0,72					
revisado: Maribel Lombana	Total		35	38,7	38,64					
Material	N°	Descripción	Símbolo				Distancia	Tiempo		
Marco	30	Ensamblar el sillar alfajía con las 2 jambas autorroscantes	●	⇒	D	□	▽	⊗		1,53
	31	Ensamblar 2 divisores proyectantes con el sillar alfajía y las jambas autorroscantes	●	⇒	D	□	▽	⊗		6,99
	32	Ensamblar jamba proyectante y 3 divisores proyectantes con los dos divisores proyectantes, sillar alfajía y las jambas autorroscantes	●	⇒	D	□	▽	⊗		4,98
	33	Ensamblar pisa vidrio con el sillar alfajía, jambas proyectantes, divisores proyectantes y jambas autorroscantes	●	⇒	D	□	▽	⊗		4,98
	34	Inspección	○	⇒	D	□	▽	●		0,19
	35	Almacenar en mesa	○	⇒	D	□	▽	⊗		0,05

Diagrama de proceso propuesto para los basculantes de ventana de ref. 3831



 <b>ALUMINIOS Y VIDRIOS ARCOLUM LTDA</b> NIT: 830124130-3		DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS							
Área de producción de ventanas en aluminio			Propuesto						
versión 1	Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo					
2016	Operación	8	-	42,33					
Hoja 2 de 3	Transporte	4	22,85	1,45					
Actividad: fabricación de ventana 3831	Demora	-	-	-					
	Inspección	-	-	-					
Pieza: basculantes	Almacenamiento	1	-	0,05					
Elaborado : Yohani Fonseca G.	Ope-inspección	3	-	0,95					
revisado: Maribel Lombana	Total	16	22,85	44,78					
Material	N°	Descripción	Símbolo				Distancia	Tiempo	
ALN 176 z para basculante	1	Transportar de almacenamiento a acolilladora	○	➔	□	▽	○	10,5	0,43
	2	Tomar medidas	●	➔	□	▽	○		1,11
	3	Cortar en acolilladora	●	➔	□	▽	○		1,11
	4	Transportar a mesa N°1	○	➔	□	▽	○	5,4	0,07
	5	Instalar empaque y taladrar	●	➔	□	▽	○		4,23
	6	Inspeccionar	○	➔	□	▽	●		0,38
basculante	7	Ensamblar los perfiles ALN 176 z para armar marco de los basculante	●	➔	□	▽	○		13,93
vidrio	8	Transportar de almacenamiento a mesa de corte	○	➔	□	▽	○	1,15	0,89
	9	Tomar medidas	●	➔	□	▽	○		1,63
	10	Cortar	●	➔	□	▽	○		3,55
	11	Inspeccionar	○	➔	□	▽	●		0,39
	12	Transportar a mesa N°1	○	➔	□	▽	○	5,8	0,05
	13	Ensamblar vidrio con el basculante	●	➔	□	▽	○		2,31
	14	Ensamblar brazos y manija al basculante	●	➔	□	▽	○		14,46
	15	Inspección	○	➔	□	▽	●		0,19
	16	Almacenar en la mesa	○	➔	□	▽	○		0,05

Diagrama de proceso propuesto para el ensamble de ventana de ref. 3831

 <b>ALUMINIOS Y VIDRIOS ARCOLUM LTDA</b> NIT: 830124130-3		DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS							
Área de producción de ventanas en aluminio			Propuesto						
versión 1	Descripción		Cantidad	Distancia	Tiempo				
2016	Operación		1	-	8,42				
Hoja 3 de 3	Transporte		1	1,6	0,02				
Actividad: fabricación de ventana 3831	Demora		-	-	-				
	Inspección		-	-	-				
Ensamble final	Almacenamiento		-	-	-				
Elaborado : Yohani Fonseca G.	Ope-inspección		1	-	0,50				
revisado: Maribel Lombana	Total		3	1,6	8,94				
Material	N°	Descripción	Símbolo				Distancia	Tiempo	
Ventana	1	Ensamblar marco con los basculantes	●	⇒	D	□	▽	○	8,42
	2	Inspección final	○	⇒	D	□	▽	●	0,50
	3	Transporte a almacenamiento de PT	○	⇒	D	□	▽	○	1,6

Comparación del diagrama de proceso actual y propuesto de la ventana de proyectante de ref.3831

Marco									
Descripción	Actual			Propuesto			Diferencia		
	Cantidad	Distancia	Tiempo	Cantidad	Distancia	Tiempo	Cantidad	Distancia	Tiempo
Operación	20	-	37,05	20	-	37,05	0	-	0
Transporte	8	59,1	1,28	8	38,7	0,82	0	20,4	0,46
Demora	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Inspección	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Almacenamiento	1	-	0,053	1	-	0,05	0	-	0
Ope-inspección	6	-	0,72	6	-	0,72	0	-	0
Total	35	59,1	39,11	35	38,7	38,64	0	20,4	0,46
Basculantes									
Descripción	Actual			Propuesto			Diferencia		
	Cantidad	Distancia	Tiempo	Cantidad	Distancia	Tiempo	Cantidad	Distancia	Tiempo
Operación	8,00	-	42,33	8,00	-	42,33	0	-	0
Transporte	4,00	33,50	2,51	4,00	22,85	1,45	0	10,65	1,06
Demora	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Inspección	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Almacenamiento	1,00	-	0,05	1,00	-	0,05	0	-	0
Ope-inspección	3,00	-	0,95	3,00	-	0,95	0	-	0
Total	16,00	33,50	45,84	16,00	22,85	44,78	0	10,65	1,06
Ensamble final									
Descripción	Actual			Propuesto			Diferencia		
	Cantidad	Distancia	Tiempo	Cantidad	Distancia	Tiempo	Cantidad	Distancia	Tiempo
Operación	1,00	-	8,42	1,00	-	8,42	0	-	0
Transporte	1,00	9,20	0,13	1,00	1,60	0,02	0	7,6	0,11
Demora	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Inspección	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Almacenamiento	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ope-inspección	1,00	-	0,50	1,00	-	0,50	0	-	0
Total	3,00	9,20	9,06	3,00	1,60	8,94	0	7,6	0,11

Se puede ver en el resumen parcial de los diagramas actuales y propuestos, actualmente la elaboración de una ventana de esta referencia es de alrededor de 94 minutos, con la propuesta se reduciría a 92,37. El beneficio está en la reducción de los recorridos que realizan pues estos se reducirían a 39metros.

**ANEXO F**  
**TOMA DE TIEMPOS PARA LA VENTANA DE REFERENCIA 3831**

### Toma de tiempos para el sillar alfajía

ARCOLUM LTDA						Hoja de observación de toma de tiempos						
Área de producción de ventanas en aluminio												
Fabricación de ventana 3831			Pieza: marco			Material: ALN 616 Sillar alfajía						
Operario: Freddy Ortiz												
Actividad	ciclos (minutos)					$\Sigma$	TR	VN	VR	TN	sup	T estand
Transportar de almacenamiento a acolilladora	0,73	0,78	0,73	0,78	0,70	7,60	0,76	100	90	0,68	6%	0,73
	0,77	0,70	0,67	0,90	0,83							
Tomar medidas	0,15	0,15	0,15	0,15	0,17	1,48	0,15	100	95	0,14	6%	0,15
	0,13	0,15	0,13	0,15	0,15							
Cortar en acolilladora	0,28	0,28	0,30	0,32	0,28	2,87	0,29	100	95	0,27	6%	0,29
	0,28	0,33	0,32	0,13	0,33							
Transportar a mesa N°1	0,11	0,12	0,12	0,12	0,12	1,19	0,12	100	90	0,11	6%	0,11
	0,11	0,12	0,12	0,12	0,12							
Instalar empaque y taladrar	0,82	0,92	0,73	0,92	0,95	8,97	0,90	100	100	0,90	6%	0,95
	0,90	0,87	0,95	0,93	0,98							
Inspeccionar	0,10	0,08	0,08	0,10	0,10	0,93	0,09	100	100	0,09	6%	0,10
	0,10	0,10	0,10	0,08	0,08							

### Toma de tiempos para las jambas proyectantes

ARCOLUM LTDA						Hoja de observación de toma de tiempos						
Área de producción de ventanas en aluminio												
Fabricación de ventana 744			Pieza: marco			ALN 173 Jambas proyectantes						
Operario: Freddy Ortiz												
Actividad	ciclos (minutos)						TR	VN	VR	TN	sup	T estand
Tomar medidas	0,15	0,15	0,15	0,13	0,13	1,45	0,15	100	95	0,14	6%	0,15
	0,15	0,15	0,15	0,15	0,13							
Cortar en acolilladora	0,30	0,33	0,35	0,37	0,33	3,67	0,37	100	95	0,35	6%	0,37
	0,32	0,37	0,37	0,47	0,47							
Transportar a mesa N°1	0,11	0,10	0,10	0,11	0,10	1,00	0,10	100	90	0,09	6%	0,10
	0,11	0,11	0,11	0,10	0,04							
Instalar empaque y taladrar	0,80	0,82	0,80	0,82	0,80	7,85	0,79	100	100	0,79	6%	0,83
	0,82	0,80	0,70	0,80	0,70							
Inspeccionar	0,07	0,10	0,07	0,08	0,08	0,80	0,08	100	100	0,08	6%	0,08
	0,08	0,07	0,07	0,10	0,08							

### Toma de tiempos para el pisa vidrio

ARCOLUM LTDA						Hoja de observación de toma de tiempos						
Área de producción de ventanas en aluminio												
Fabricación de ventana 744			Pieza: marco			ALN 635 Pisa vidrio						
Operario: Freddy Ortiz												
Actividad	ciclos (minutos)						TR	VN	VR	TN	sup	T estand
Tomar medidas	1,25	1,33	1,28	1,50	1,33	13,85	1,39	100	95	1,32	6%	1,39
	1,23	1,37	1,38	1,67	1,50							
Cortar en acolilladora	3,83	3,80	3,83	3,92	3,80	38,57	3,86	100	95	3,66	6%	3,88
	3,90	3,92	3,88	3,85	3,83							
Transportar a mesa N°1	0,10	0,12	0,10	0,11	0,10	1,07	0,11	100	90	0,10	6%	0,10
	0,10	0,11	0,11	0,11	0,11							
Inspeccionar	0,07	0,10	0,07	0,08	0,08	0,80	0,08	100	100	0,08	6%	0,08
	0,08	0,07	0,07	0,10	0,08							

### Toma de tiempos para el divisor proyectante

ARCOLUM LTDA						Hoja de observación de toma de tiempos						
Área de producción de ventanas en aluminio												
Fabricación de ventana 744			Pieza: marco			ALN 292 Divisor proyectante						
Operario: Freddy Ortiz												
Actividad	ciclos (minutos)						TR	VN	VR	TN	sup	T estand
Tomar medidas	0,80	0,82	0,82	0,80	0,78	7,78	0,78	100	95	0,74	6%	0,78
	0,75	0,77	0,73	0,75	0,77							
Cortar en acolilladora	0,72	0,73	0,77	0,78	0,75	7,53	0,75	100	95	0,72	0%	0,72
	0,75	0,73	0,75	0,78	0,77							
Transportar a retestadora	0,11	0,12	0,12	0,11	0,10	1,09	0,11	100	90	0,10	0%	0,10
	0,12	0,11	0,10	0,10	0,10							
retestar	3,63	3,67	3,67	3,58	3,68	36,83	3,68	100	95	3,50	0%	3,50
	3,73	3,72	3,75	3,73	3,67							
Transportar a mesa N°1	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,17	0,02	100	90	0,02	0%	0,02
	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02							
Instalar empaque y taladrar	2,25	2,28	2,25	2,33	2,40	23,95	2,40	100	100	2,40	0%	2,40
	2,38	2,58	2,58	2,50	2,38							
Inspeccionar	0,07	0,10	0,07	0,08	0,08	0,80	0,08	100	100	0,08	0%	0,08
	0,08	0,07	0,07	0,10	0,08							

## Toma de tiempos para las jambas verticales

ARCOLUM LTDA						Hoja de observación de toma de tiempos						
Área de producción de ventanas en aluminio												
Fabricación de ventana 744						Pieza: marco		ALN 174 jambas autorroscantes verticales				
Operario: Freddy Ortiz												
Actividad	ciclos (minutos)						TR	VN	VR	TN	sup	T estánd
Tomar medidas	0,23	0,25	0,23	0,25	0,23	2,45	0,25	100	95	0,23	6%	0,247
	0,27	0,23	0,23	0,27	0,25							
Cortar en acolilladora	0,53	0,50	0,57	0,60	0,62	5,62	0,56	100	95	0,53	6%	0,566
	0,55	0,57	0,58	0,53	0,57							
Transportar a retestadora	0,12	0,11	0,12	0,10	0,12	1,11	0,11	100	100	0,11	6%	0,118
	0,10	0,10	0,11	0,12	0,12							
retestar	0,97	0,98	1,08	0,95	0,97	9,62	0,96	100	95	0,91	6%	0,968
	0,95	0,97	0,75	0,95	1,05							
Transportar a mesa N°1	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,17	0,02	100	90	0,02	6%	0,016
	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02							
Instalar empaque y taladrar	1,23	1,28	1,33	1,25	1,28	13,08	1,31	100	100	1,31	6%	1,387
	1,33	1,35	1,33	1,35	1,33							
Inspeccionar	0,18	0,20	0,15	0,17	0,15	1,75	0,18	100	100	0,18	6%	0,186
	0,18	0,20	0,20	0,17	0,15							

## Toma de tiempos para el ensamble del marco

ARCOLUM LTDA						Hoja de observación de toma de tiempos						
Área de producción de ventanas en aluminio												
Fabricación de ventana 744						Pieza: marco		Ensamble de marco				
Operario: Freddy Ortiz												
Actividad	ciclos (minutos)						TR	VN	VR	TN	sup	T estánd
Ensamblar 2 divisores proyectantes con el sillar alfajía y las jambas	1,40	1,56	1,60	1,70	1,45	15,16	1,52	100	95	1,44	6%	1,53
	1,45	1,43	1,47	1,50	1,60							
Ensamblar jamba proyectante y 3 divisores proyectantes con los dos	6,82	6,83	6,83	7,10	6,98	69,37	6,94	100	95	6,59	6%	6,99
	6,77	7,05	6,82	7,08	7,08							
Ensamblar pisa vidrio con el sillar alfajía, jambas proyectantes, divisores	4,92	5,05	4,98	4,87	5,02	49,47	4,95	100	95	4,70	6%	4,98
	4,97	5,08	4,73	5,08	4,77							
Inspeccionar	0,18	0,20	0,15	0,17	0,15	1,75	0,18	100	100	0,18	6%	0,19
	0,18	0,20	0,20	0,17	0,15							
Almacenar en la mesa	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,50	0,05	100	100	0,05	6%	0,05
	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05							



### Toma de tiempos para el ALN 176 z para basculante

ARCOLUMLTDA						Hoja de observación de toma de tiempos						
Área de producción de ventanas en aluminio												
Fabricación de ventana 744			Pieza: basculante			Material: ALN 176 z para basculante						
Operario: Freddy Ortiz												
Actividad	ciclos (minutos)					$\Sigma$	TR	VN	VR	TN	sup	T estand
Transportar de almacenamiento a acolilladora	0,73	0,79	0,78	0,72	0,82	7,46	0,75	100	90	0,67	6%	0,71121
	0,75	0,73	0,75	0,74	0,65							
Tomar medidas	1,10	1,11	1,00	1,13	1,23	10,98	1,10	100	95	1,04	6%	1,10569
	1,07	1,03	0,97	1,20	1,13							
Cortar en acolilladora	1,10	1,11	1,00	1,13	1,23	10,98	1,10	100	95	1,04	6%	1,10569
	1,07	1,03	0,97	1,20	1,13							
Transportar a mesa N°1	0,11	0,10	0,12	0,10	0,10	1,07	0,11	100	90	0,10	6%	0,10233
	0,11	0,11	0,11	0,11	0,12							
Instalar empaque y taladrar	4,03	3,93	4,07	3,97	4,10	39,90	3,99	100	100	3,99	6%	4,2294
	3,80	4,03	3,93	4,03	4,00							
Inspeccionar	0,37	0,37	0,40	0,37	0,47	3,60	0,36	100	100	0,36	6%	0,3816
	0,33	0,37	0,33	0,30	0,30							

### Toma de tiempos para el ensamble del basculante

Área de producción de ventanas en aluminio												
Fabricación de ventana 744			Pieza: basculante			Ensamble de basculante						
Operario: Freddy Ortiz												
Actividad	ciclos (minutos)					$\Sigma$	TR	VN	VR	TN	sup	T estand
Ensamblar los perfiles ALN 176 z para armar marco de los basculante	13,93	13,80	13,50	13,90	13,83	138,36	13,84	100	95	13,14	6%	13,9332
	13,77	13,97	13,90	13,93	13,83							

## Toma de tiempos para el vidrio

Área de producción de ventanas en aluminio												
Fabricación de ventana 744			Pieza: basculante			Material: vidrio						
Operario: Freddy Ortiz												
Actividad	ciclos (minutos)					$\Sigma$	TR	VN	VR	TN	sup	T estand
Transportar de almacenamiento a mesa de corte	1,65	1,77	1,74	1,74	1,78	17,12	1,71	100	90	1,54	6%	1,63365
	1,65	1,69	1,74	1,74	1,63							
Tomar medidas	1,65	1,55	1,58	1,62	1,68	16,20	1,62	100	95	1,54	6%	1,63134
	1,58	1,60	1,58	1,65	1,70							
Cortar	3,79	3,75	3,58	3,60	3,74	37,21	3,72	100	90	3,35	6%	3,54952
	3,73	3,77	3,81	3,72	3,72							
Inspeccionar	0,33	0,40	0,38	0,35	0,33	3,63	0,36	100	100	0,36	6%	0,38513
	0,38	0,37	0,38	0,33	0,37							
Transportar a mesa N°1	0,07	0,05	0,07	0,05	0,06	0,59	0,06	100	100	0,06	6%	0,06219
	0,05	0,07	0,06	0,05	0,07							

## Toma de tiempos para el ensamble del basculante con el vidrio

Área de producción de ventanas en aluminio												
Fabricación de ventana 744			Pieza: basculante			Ensamble de basculante						
Operario: Freddy Ortiz												
Actividad	ciclos (minutos)					$\Sigma$	TR	VN	VR	TN	sup	T estand
Ensamblar vidrio con los basculantes	2,33	2,23	2,33	2,40	2,30	22,90	2,29	100	95	2,18	6%	2,31
	2,20	2,37	2,07	2,37	2,30							
Ensamblar brazos y manija al los basculantes	14,30	13,85	14,15	14,78	14,76	143,64	14,36	100	95	13,65	6%	14,46
	13,90	14,25	13,90	14,86	14,89							
Inspeccionar	0,18	0,20	0,15	0,17	0,15	1,75	0,18	100	100	0,18	6%	0,19
	0,18	0,20	0,20	0,17	0,15							
Almacenar en la mesa	0,05	0,05	0,05	0,03	0,05	0,48	0,05	100	100	0,05	6%	0,05
	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05							

## Toma de tiempos para el ensamble final

ARCOLUMLTDA						Hoja de observación de toma de tiempos						
Área de producción de ventanas en aluminio												
Fabricación de ventana 3831			ventanas			Ensamble de ventana						
Operario: Freddy Ortiz												
Actividad	ciclos (minutos)					$\Sigma$	TR	VN	VR	TN	Sup	T estand
Ensamblar marco con los basculantes	8,18	8,93	8,17	8,26	8,07	83,64	8,36	100	95	7,95	6%	8,42
	8,27	8,17	8,90	8,33	8,37							
Inspección final	0,47	0,45	0,50	0,42	0,43	4,73	0,47	100	100	0,47	6%	0,50173
	0,53	0,53	0,48	0,47	0,45							
Transporte a almacenamiento de PT	0,14	0,12	0,14	0,12	0,12	1,26	0,13	100	100	0,13	6%	0,13391
	0,12	0,13	0,12	0,13	0,12							

**ANEXO G**  
**TOMA DE TIEMPOS PARA EL HERRAJE EN ACERO INOXIDABLE PIE DE**  
**AMIGO**

## Toma de tiempos para la tapa

ARCOLUM LTDA					Hoja de observación de toma de tiempos							
Área de producción de accesorios en acero inoxidable												
Fabricación de "Pie De Amigo"					Pieza: tapa 1In							
Operario: Jaime Rojas Torres												
Actividad	ciclos (minutos)					Σ	TR	VN	VR	TN	Sup	T estand
Transportar a cortadora de acero	0,07	0,08	0,08	0,08	0,07	1,12	0,07	100	95	0,07	6%	0,08
	0,07	0,07	0,07	0,08	0,07							
	0,08	0,07	0,07	0,08	0,07							
Tomar medidas	0,15	0,15	0,15	0,17	0,15	2,35	0,16	100	95	0,15	6%	0,16
	0,17	0,15	0,15	0,15	0,18							
	0,18	0,15	0,15	0,15	0,15							
Cortar	3,60	3,58	3,53	3,53	3,53	53,70	3,58	100	100	3,58	6%	3,79
	3,58	3,60	3,57	3,63	3,57							
	3,58	3,57	3,60	3,58	3,63							
Transportar al torno	0,09	0,10	0,11	0,08	0,08	1,31	0,09	100	95	0,08	6%	0,09
	0,09	0,09	0,09	0,08	0,08							
	0,09	0,10	0,07	0,10	0,08							
Refrentar en el torno	1,55	1,50	1,57	1,57	1,60	23,20	1,55	100	90	1,39	6%	1,48
	1,53	1,48	1,53	1,52	1,55							
	1,55	1,58	1,55	1,55	1,57							
Perforar en el torno	2,37	2,38	2,35	2,37	2,40	35,68	2,38	100	90	2,14	6%	2,27
	2,38	2,37	2,33	2,35	2,37							
	2,37	2,40	2,43	2,40	2,42							
Inspección	0,27	0,27	0,32	0,27	0,30	4,17	0,28	100	100	0,28	6%	0,29
	0,28	0,25	0,30	0,25	0,32							
	0,27	0,28	0,27	0,27	0,27							
Transportar a mesa de ensamble	0,06	0,07	0,05	0,07	0,05	0,91	0,06	100	95	0,06	6%	0,06
	0,05	0,05	0,05	0,07	0,07							
	0,07	0,07	0,08	0,05	0,05							
Soldar tapa con tornillo	2,25	2,33	2,30	2,33	2,27	34,25	2,28	100	95	2,17	6%	2,30
	2,27	2,25	2,32	2,23	2,33							
	2,23	2,28	2,35	2,23	2,27							
Inspeccionar soldadura	0,13	0,17	0,13	0,17	0,15	2,18	0,15	100	100	0,15	6%	0,15
	0,15	0,13	0,13	0,13	0,15							
	0,13	0,15	0,15	0,13	0,17							
Transportar al torno	0,06	0,07	0,06	0,08	0,07	0,90	0,06	100	95	0,06	6%	0,06
	0,05	0,05	0,06	0,05	0,07							
	0,07	0,05	0,06	0,05	0,05							
Refrentar en el torno	0,67	0,67	0,68	0,67	0,70	10,23	0,68	100	90	0,61	6%	0,65
	0,68	0,70	0,70	0,67	0,70							
	0,67	0,67	0,68	0,72	0,67							

### Toma de tiempos para la tapa (continuación)

Transportar al taladro fresador	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,88	0,06	100	95	0,06	6%	0,06
	0,05	0,07	0,06	0,05	0,05							
	0,07	0,05	0,06	0,06	0,05							
Perforar en el taladro fresador	1,67	1,58	1,62	1,53	1,57	23,72	1,58	100	90	1,42	6%	1,51
	1,58	1,57	1,57	1,57	1,58							
	1,57	1,62	1,57	1,57	1,57							
Inspeccionar tapa y tornillo	0,13	0,13	0,15	0,15	0,13	2,07	0,14	100	100	0,14	6%	0,15
	0,15	0,13	0,13	0,13	0,13							
	0,13	0,13	0,13	0,15	0,13							
Transportar a mesa de ensamble	0,10	0,09	0,09	0,08	0,09	1,33	0,09	100	95	0,08	6%	0,09
	0,09	0,09	0,10	0,08	0,09							
	0,09	0,09	0,07	0,10	0,09							
Almacenar en la mesa	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	1,25	0,08	100	100	0,08	6%	0,09
	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08							
	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08							

### Toma de tiempos para el bulón

ARCOLUM LTDA						Hoja de observación de toma de tiempos						
Área de producción de accesorios en acero inoxidable												
Fabricación de "Pie De Amigo"						Pieza: bulón 1In						
Operario: Jaime Rojas Torres												
Actividad	ciclos (minutos)					$\Sigma$	TR	VN	VR	TN	Sup	T estand
Transportar a cortadora de acero	0,07	0,07	0,05	0,07	0,07	1,01	0,07	100	95	0,06	6%	0,07
	0,07	0,06	0,07	0,07	0,07							
	0,07	0,07	0,06	0,08	0,06							
Tomar medidas	0,17	0,18	0,17	0,17	0,18	2,57	0,17	100	95	0,16	6%	0,17
	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17							
	0,17	0,18	0,18	0,17	0,17							
Cortar	3,67	3,53	3,52	3,57	3,53	53,57	3,57	100	100	3,57	6%	3,79
	3,63	3,57	3,55	3,53	3,52							
	3,65	3,53	3,57	3,62	3,58							
Transportar al torno	0,08	0,09	0,07	0,07	0,07	1,19	0,08	100	95	0,08	6%	0,08
	0,10	0,08	0,08	0,07	0,07							
	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08							
Refrentar en el torno	1,80	1,77	1,78	1,70	1,72	26,15	1,74	100	90	1,57	6%	1,66
	1,73	1,72	1,72	1,72	1,73							
	1,75	1,78	1,80	1,72	1,72							
Inspección de la pieza	0,12	0,13	0,12	0,12	0,13	1,87	0,12	100	100	0,12	6%	0,13
	0,13	0,13	0,12	0,12	0,13							
	0,12	0,13	0,12	0,13	0,12							
Transportar al taladro fresador	0,05	0,06	0,05	0,06	0,06	0,85	0,06	100	95	0,05	6%	0,06
	0,05	0,06	0,06	0,05	0,06							
	0,06	0,06	0,05	0,06	0,06							

### Toma de tiempos para el bulón (Continuación)

Perforar en el taladro fresador	1,57	1,52	1,58	1,55	1,53	23,18	1,55	100	95	1,47	6%	1,56
	1,53	1,55	1,53	1,52	1,55							
	1,57	1,57	1,57	1,50	1,55							
Transportar al torno	0,07	0,05	0,06	0,06	0,06	0,87	0,06	100	95	0,06	6%	0,06
	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06							
	0,08	0,06	0,06	0,06	0,06							
Perforar dos roscas en el torno	2,12	2,07	2,12	2,03	1,97	31,77	2,12	100	95	2,01	6%	2,13
	1,98	2,10	1,97	2,08	2,97							
	2,08	2,12	1,98	2,07	2,12							
Inspección del bulón	0,12	0,12	0,13	0,12	0,13	1,92	0,13	100	100	0,13	6%	0,14
	0,13	0,13	0,13	0,12	0,13							
	0,12	0,13	0,13	0,13	0,13							
Transportar a mesa de ensamble	0,06	0,05	0,07	0,07	0,05	1,43	0,10	100	95	0,09	6%	0,10
	0,05	0,06	0,06	0,05	0,05							
	0,60	0,07	0,07	0,07	0,07							
Almacenar en la mesa	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	1,25	0,08	100	100	0,08	6%	0,09
	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08							
	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08							

### Toma de tiempos para la varilla

ARCOLUM LTDA						Hoja de observación de toma de tiempos							
Área de producción de accesorios en acero inoxidable													
Fabricación de "Pie De Amigo"						varilla 1/2 In							
Operario: Jaime Rojas Torres													
Actividad	ciclos (minutos)					Σ	TR	VN	VR	TN	Sup	T estand	
Transportar a cortadora de acero	0,06	0,08	0,08	0,07	0,07	1,09	0,07	100	95	0,07	6%	0,07	
	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07								
	0,08	0,08	0,07	0,08	0,07								
Tomar medidas	0,18	0,17	0,17	0,18	0,18	2,58	0,17	100	95	0,16	6%	0,17	
	0,15	0,18	0,17	0,17	0,18								
	0,18	0,15	0,15	0,18	0,18								
Cortar	1,53	1,55	1,57	1,57	1,53	23,28	1,55	100	100	1,55	6%	1,65	
	1,55	1,57	1,55	1,57	1,53								
	1,52	1,53	1,57	1,57	1,58								
Transportar al torno	0,09	0,07	0,06	0,06	0,06	1,01	0,07	100	95	0,06	6%	0,07	
	0,07	0,08	0,06	0,08	0,06								
	0,08	0,08	0,05	0,06	0,06								
Refrentar en el torno	0,62	0,62	0,57	0,60	0,67	9,18	0,61	100	90	0,55	6%	0,58	
	0,63	0,60	0,57	0,62	0,65								
	0,67	0,60	0,58	0,58	0,62								
Inspección de la pieza	0,12	0,12	0,12	0,12	0,10	1,70	0,11	100	100	0,11	6%	0,12	
	0,12	0,12	0,10	0,12	0,12								
	0,12	0,10	0,12	0,12	0,12								
Transportar a mesa de ensamble	0,06	0,06	0,07	0,07	0,06	0,88	0,06	100	95	0,06	6%	0,06	
	0,07	0,05	0,06	0,06	0,07								
	0,05	0,05	0,06	0,06	0,05								
Almacenar en la mesa	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	1,25	0,08	100	100	0,08	6%	0,09	
	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08								
	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08								

## Toma de tiempos para el disco

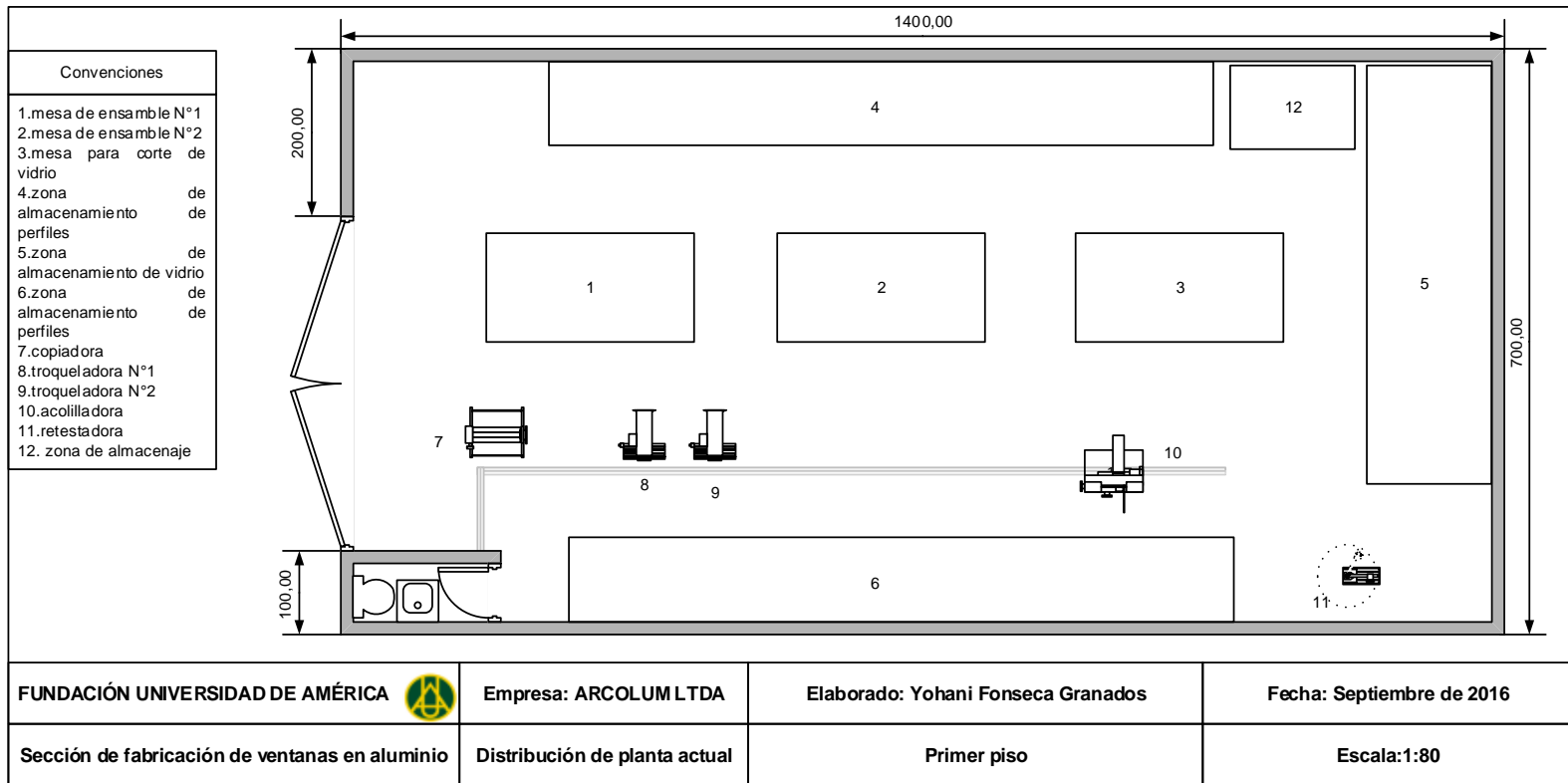
ARCOLUM LTDA						Hoja de observación de toma de tiempos						
Área de producción de accesorios en acero inoxidable												
Fabricación de "Pie De Amigo"						Disco 2 In						
Operario: Jaime Rojas Torres												
Actividad	ciclos (minutos)					$\Sigma$	TR	VN	VR	TN	Sup	T estand
Transportar a cortadora de acero	0,08	0,07	0,07	0,08	0,07	1,12	0,07	100	95	0,07	6%	0,08
	0,08	0,07	0,07	0,08	0,07							
	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08							
Tomar medidas	0,17	0,15	0,17	0,15	0,17	2,40	0,16	100	95	0,15	6%	0,16
	0,17	0,15	0,17	0,17	0,15							
	0,15	0,17	0,17	0,15	0,17							
Cortar	4,03	4,05	4,03	4,05	4,07	60,75	4,05	100	100	4,05	6%	4,29
	4,03	4,05	4,05	4,05	4,07							
	4,05	4,07	4,03	4,05	4,07							
Transportar al torno	0,09	0,08	0,08	0,08	0,08	1,24	0,08	100	95	0,08	6%	0,08
	0,10	0,08	0,07	0,10	0,08							
	0,08	0,08	0,05	0,08	0,08							
Refrentar en el torno	0,67	0,67	0,70	0,70	0,68	10,43	0,70	100	90	0,63	6%	0,66
	0,70	0,70	0,67	0,73	0,72							
	0,73	0,70	0,68	0,67	0,72							
Perforar en el torno	1,75	1,77	1,72	1,75	1,68	26,37	1,76	100	90	1,58	6%	1,68
	1,77	1,78	1,77	1,80	1,80							
	1,72	1,72	1,77	1,78	1,80							
Transportar al taladro fresador	0,06	0,07	0,06	0,06	0,05	0,90	0,06	100	95	0,06	6%	0,06
	0,06	0,07	0,05	0,07	0,05							
	0,06	0,06	0,06	0,07	0,05							
Perforar en el taladro fresador	1,33	1,25	1,27	1,25	1,40	20,18	1,35	100	95	1,28	6%	1,35
	1,42	1,25	1,30	1,25	1,40							
	1,42	1,42	1,58	1,40	1,25							
Inspeccionar disco	0,13	0,13	0,15	0,13	0,13	2,00	0,13	100	100	0,13	6%	0,14
	0,15	0,13	0,13	0,13	0,13							
	0,13	0,13	0,13	0,15	0,08							
Transportar a mesa de ensamble	0,08	0,08	0,07	0,07	0,05	1,10	0,07	100	100	0,07	6%	0,08
	0,07	0,08	0,08	0,07	0,08							
	0,07	0,07	0,08	0,08	0,07							
Almacenar en la mesa	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	1,25	0,08	100	100	0,08	6%	0,09
	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08							
	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08							

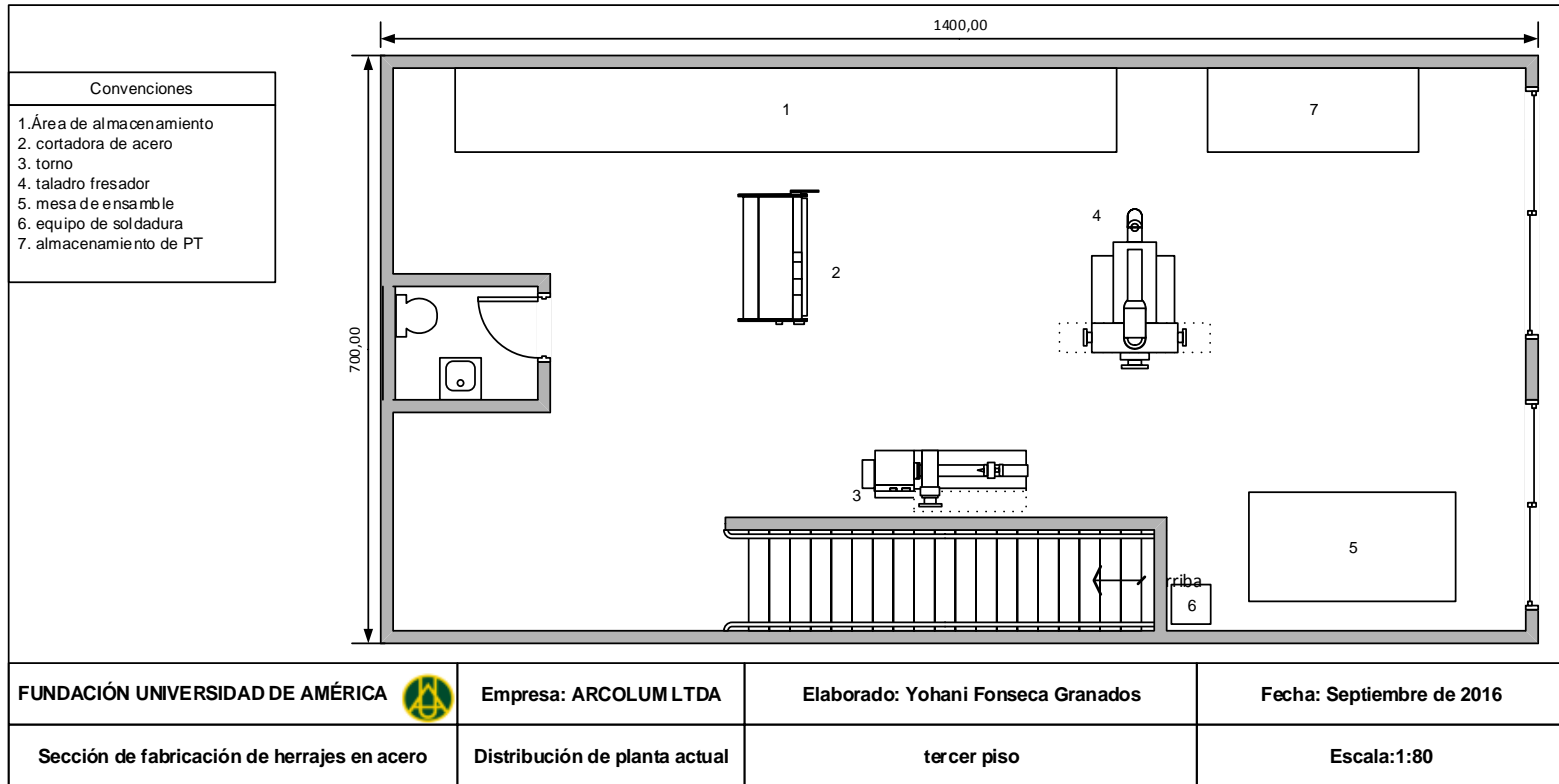


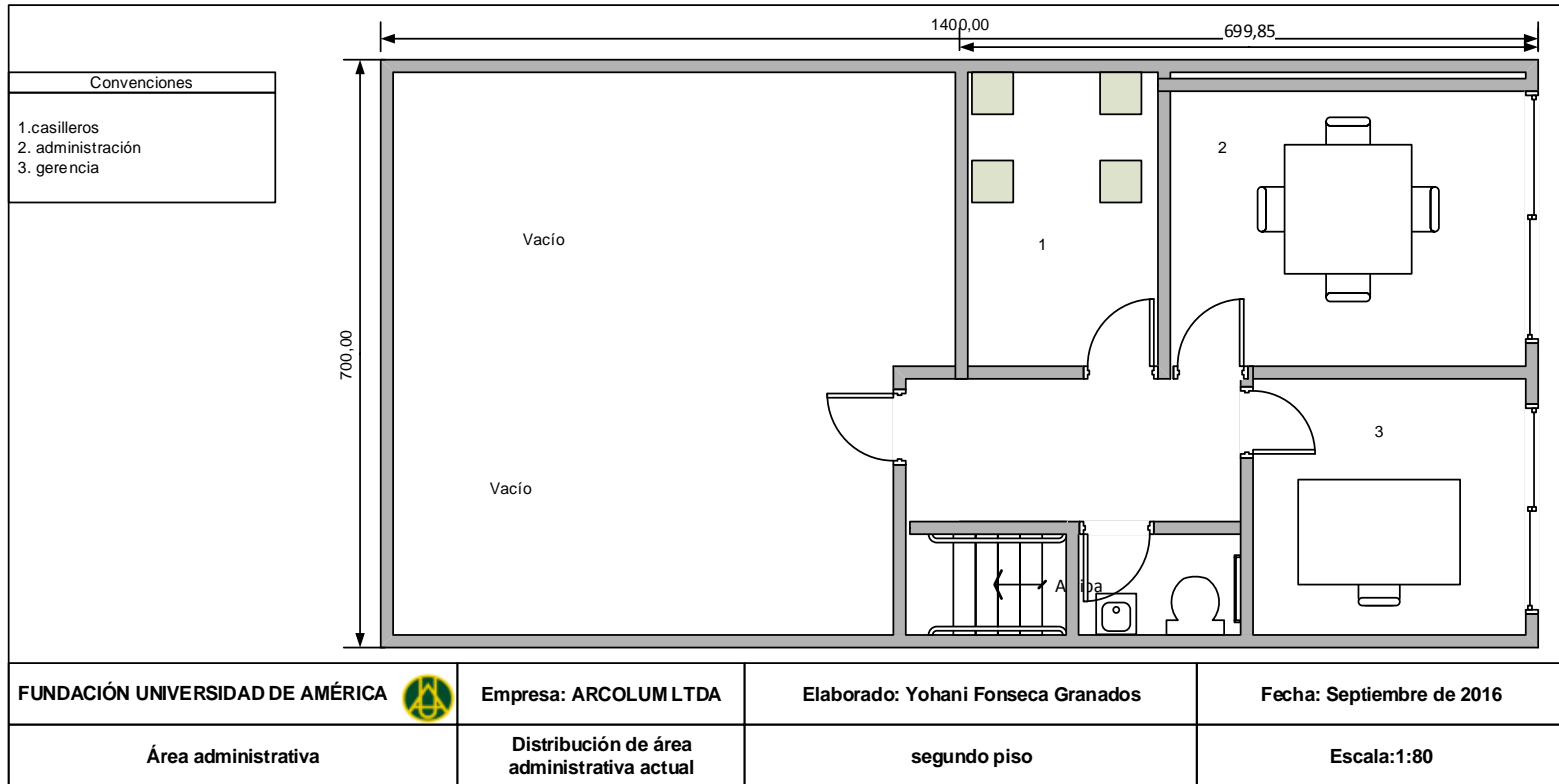
## Toma de tiempos para el ensamble del Pie de amigo

ARCOLUM LTDA						Hoja de observación de toma de tiempos						
Área de producción de accesorios en acero inoxidable												
Fabricación de "Pie De Amigo"						Ensamble final						
Operario: Jaime Rojas Torres												
Actividad	ciclos (minutos)					$\Sigma$	TR	VN	VR	TN	Sup	T estand
Soldar varilla y disco	2,33	2,43	2,40	2,42	2,38	36,02	2,40	100	90	2,16	6%	2,29
	2,35	2,45	2,40	2,45	2,45							
	2,42	2,42	2,35	2,40	2,37							
Lijar varilla y disco	0,50	0,52	0,50	0,52	0,52	7,68	0,51	100	95	0,49	6%	0,52
	0,53	0,52	0,50	0,52	0,52							
	0,52	0,50	0,52	0,50	0,52							
Inspección de lijada	0,15	0,18	0,15	0,17	0,15	2,50	0,17	100	100	0,17	6%	0,18
	0,17	0,18	0,17	0,17	0,17							
	0,18	0,18	0,17	0,17	0,15							
Ensamblar la varilla y disco con bulón	0,33	0,33	0,35	0,33	0,37	5,40	0,36	100	95	0,34	6%	0,36
	0,33	0,35	0,38	0,37	0,33							
	0,38	0,38	0,37	0,40	0,38							
Ensamblar la varilla, disco y bulón con tapa y thermofit	0,35	0,33	0,33	0,35	0,37	5,53	0,37	100	95	0,35	6%	0,37
	0,33	0,35	0,37	0,35	0,33							
	0,40	0,38	0,42	0,43	0,43							
Inspección final	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	1,83	0,12	100	100	0,12	6%	0,13
	0,13	0,12	0,13	0,13	0,12							
	0,12	0,12	0,13	0,12	0,13							
Transporte a almacenamiento de PT	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	1,03	0,07	100	95	0,07	6%	0,07
	0,07	0,08	0,05	0,05	0,07							
	0,08	0,07	0,07	0,08	0,07							

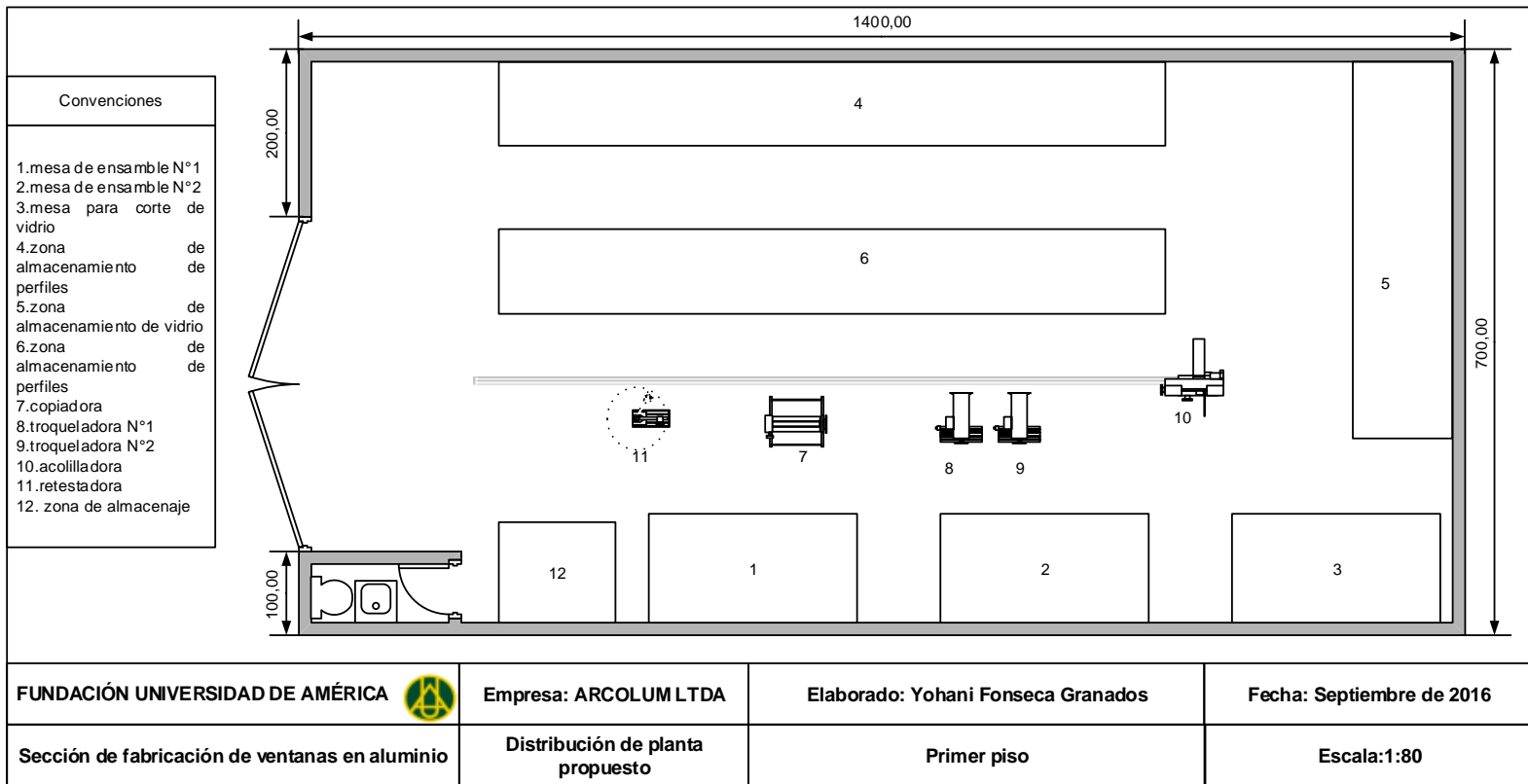
**ANEXO H**  
**DISTRIBUCIÓN DE PLANTA ACTUAL**




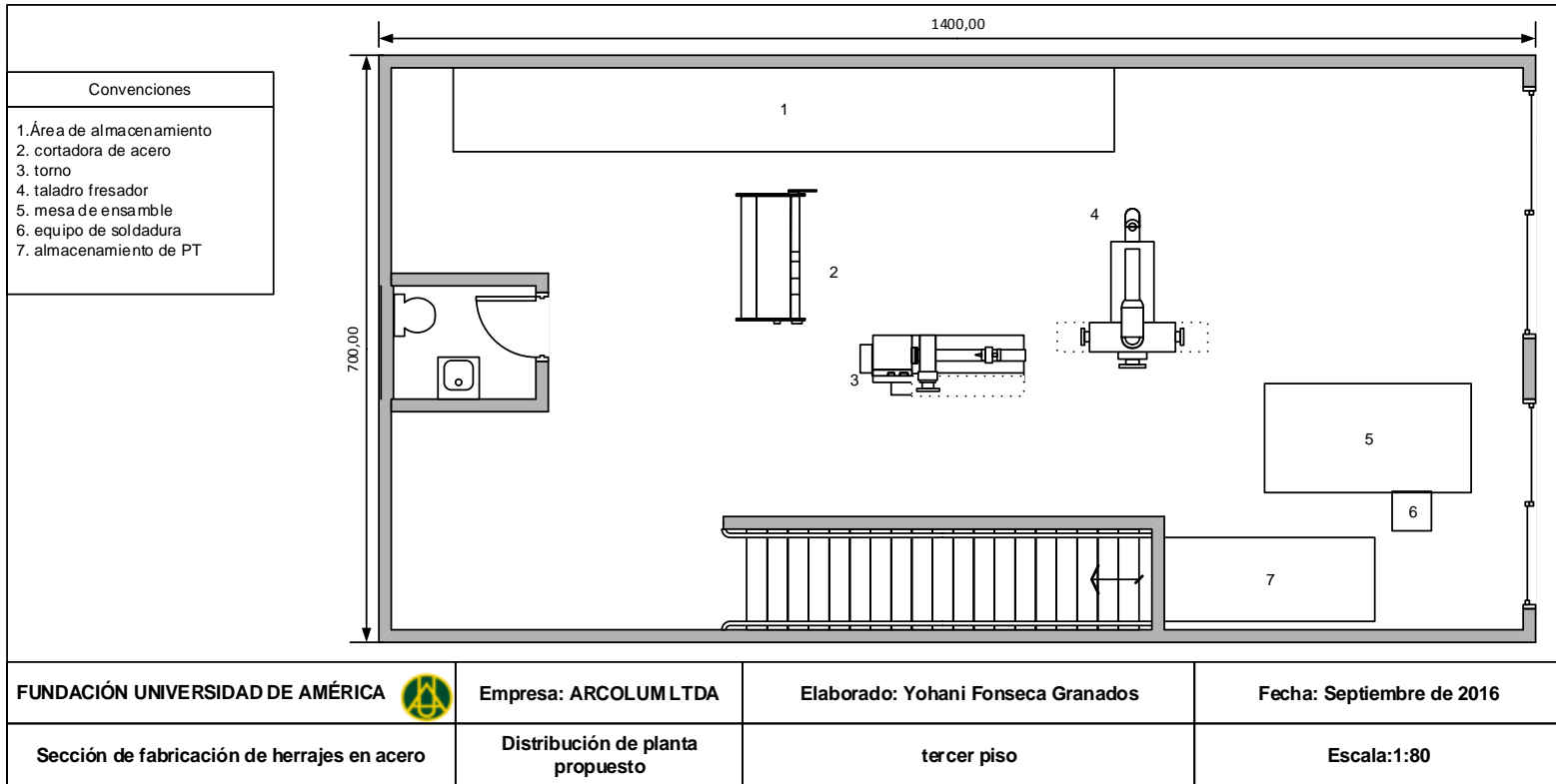




**ANEXO I**  
**DISTRIBUCIÓN DE PLANTA PROPUESTA**

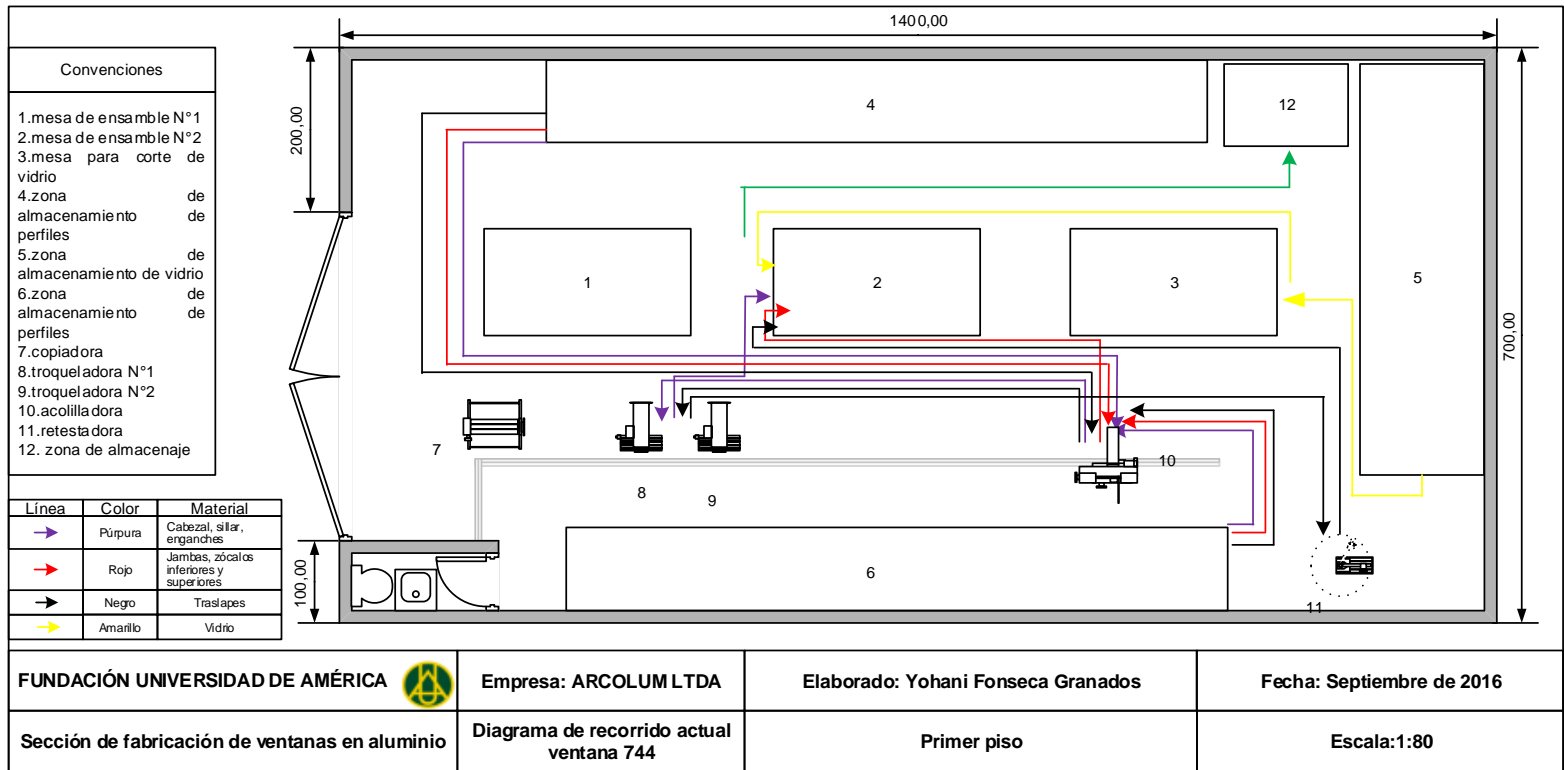


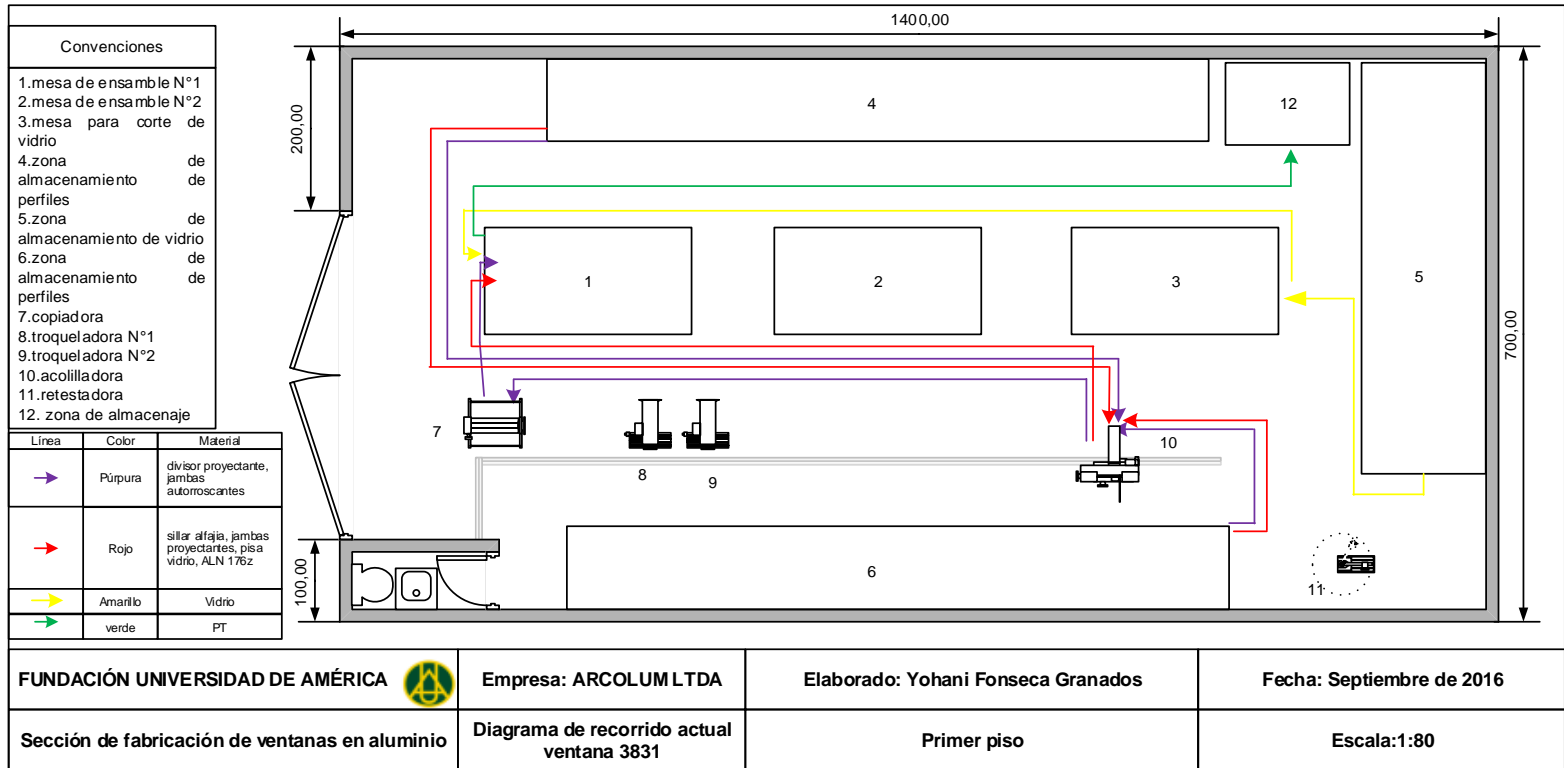
<b>FUNDACIÓN UNIVERSIDAD DE AMÉRICA</b> 	<b>Empresa: ARCOLUM LTDA</b>	<b>Elaborado: Yohani Fonseca Granados</b>	<b>Fecha: Septiembre de 2016</b>
<b>Sección de fabricación de ventanas en aluminio</b>	<b>Distribución de planta propuesta</b>	<b>Primer piso</b>	<b>Escala:1:80</b>





**ANEXO J**  
**DIAGRAMA DE RECORRIDOS ACTUALES**





FUNDACIÓN UNIVERSIDAD DE AMÉRICA

Empresa: ARCOLUM LTDA

Elaborado: Yohani Fonseca Granados

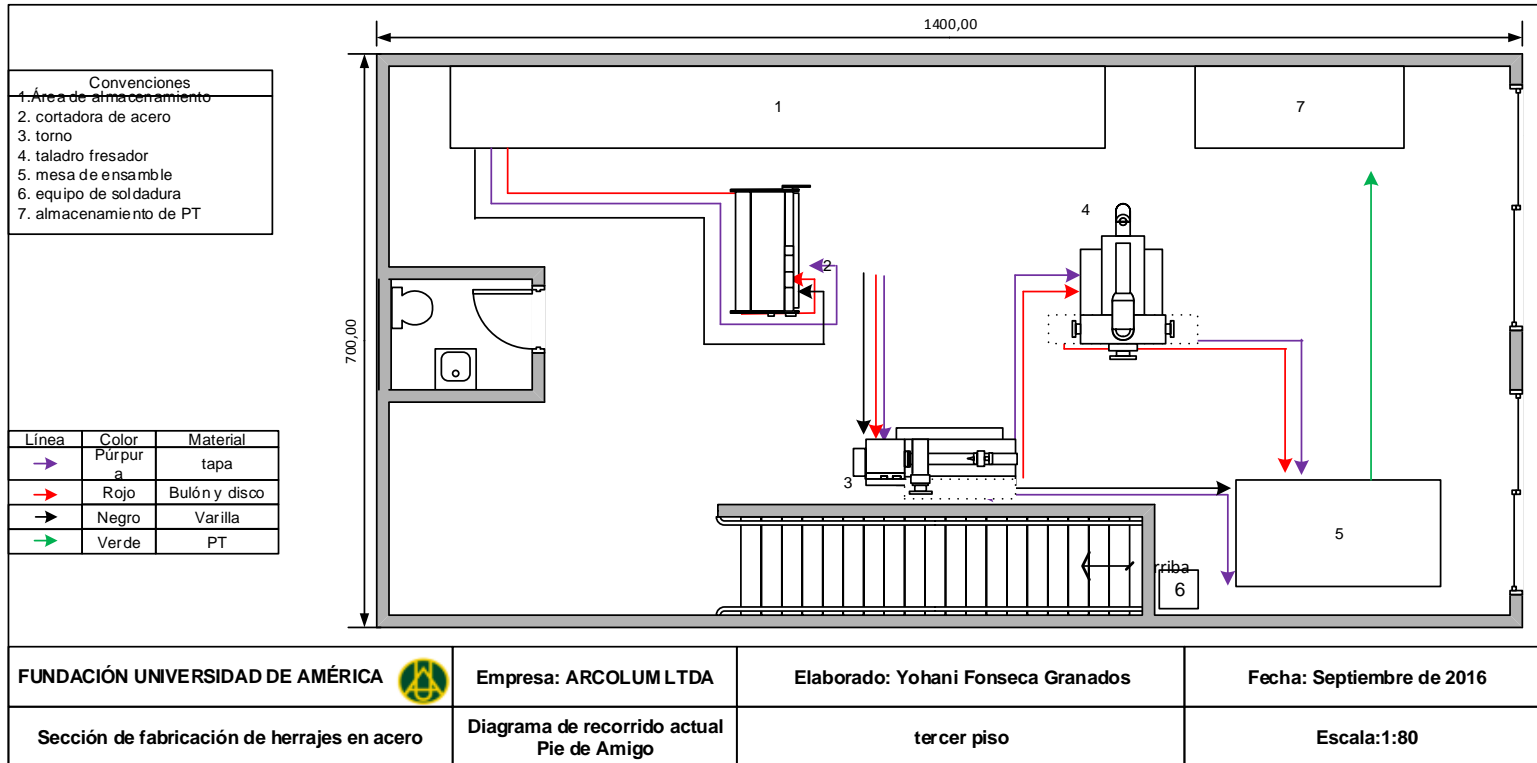
Fecha: Septiembre de 2016

Sección de fabricación de ventanas en aluminio

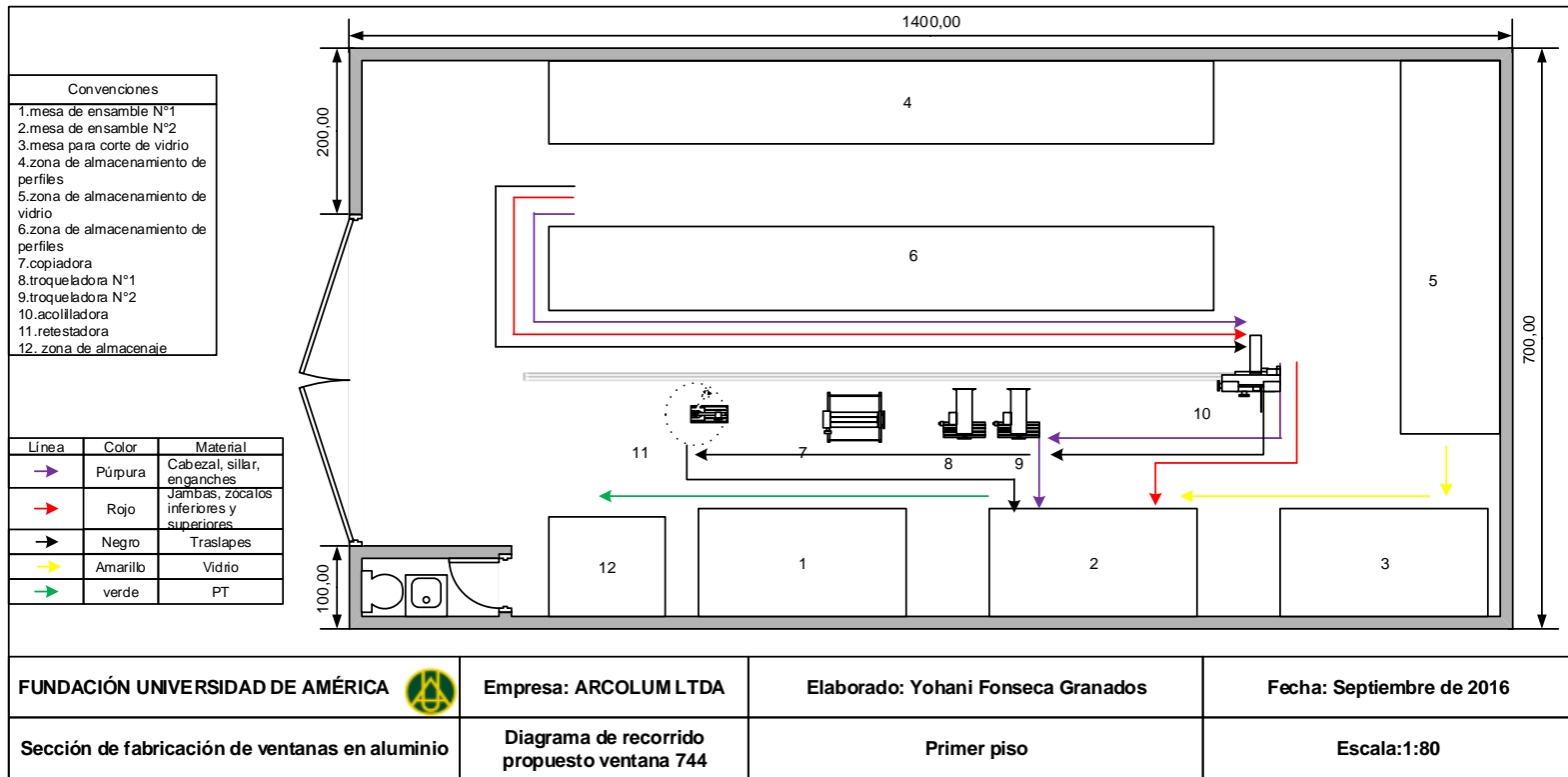
Diagrama de recorrido actual ventana 3831

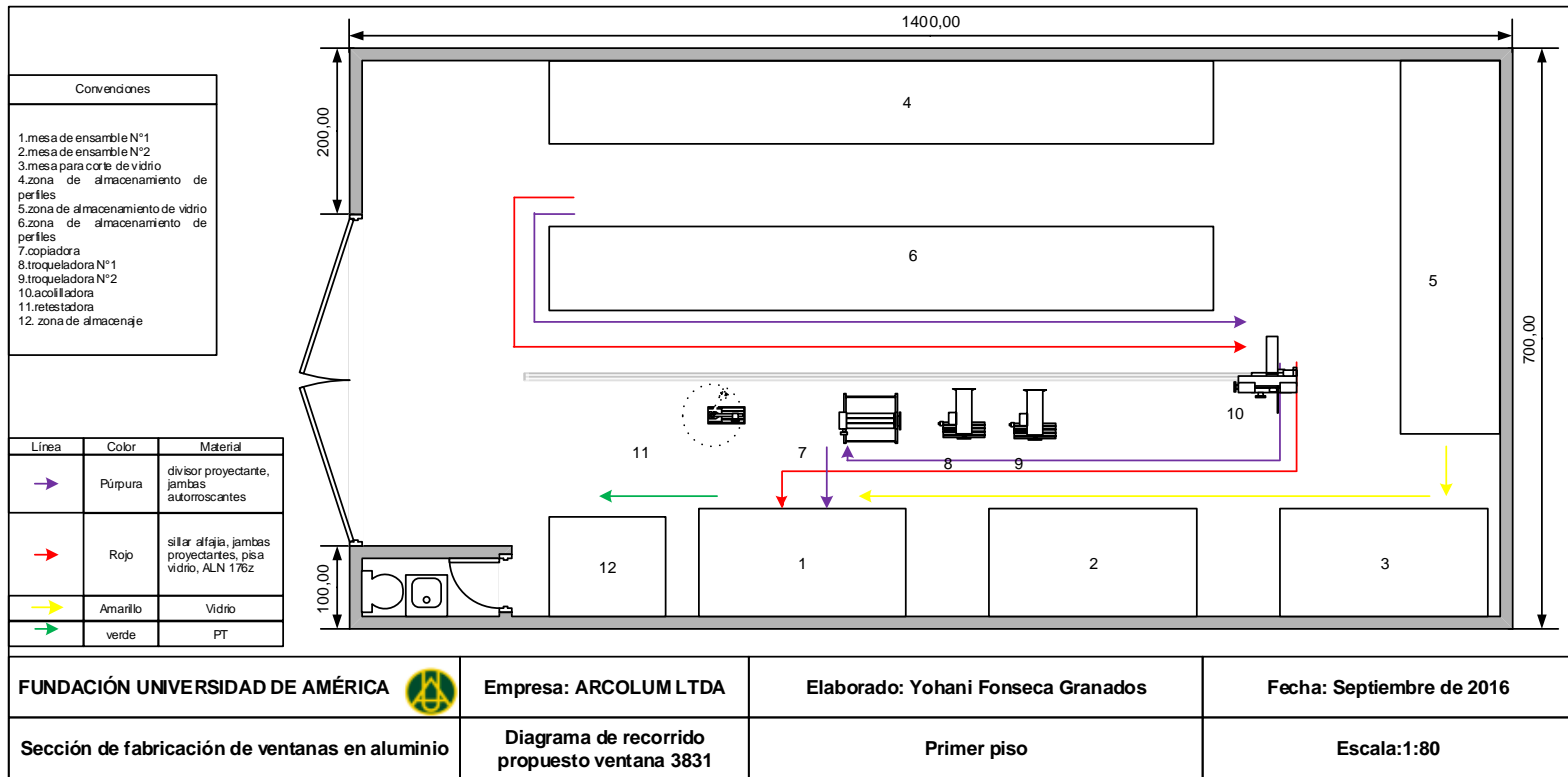
Primer piso

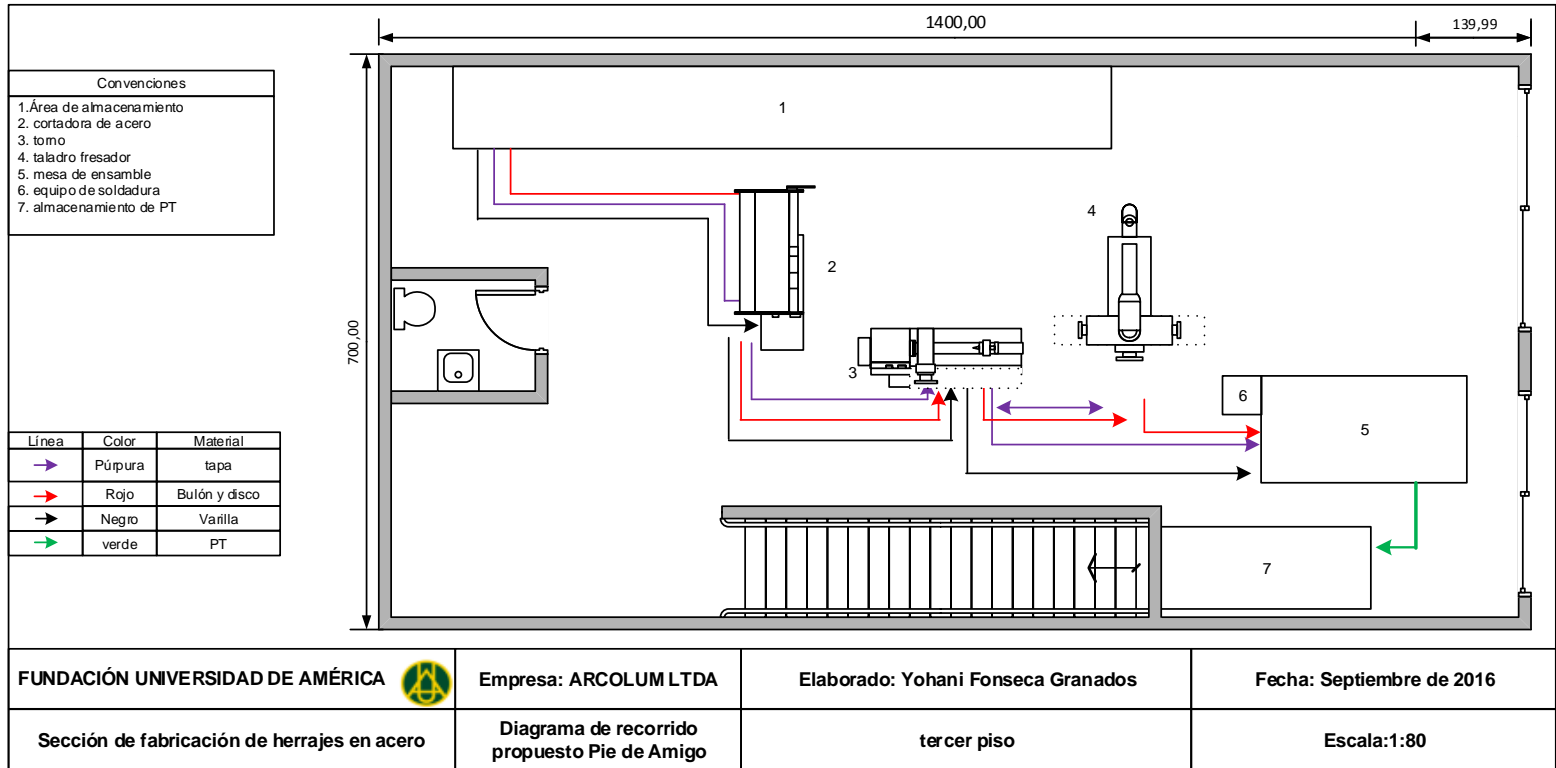
Escala:1:80



**ANEXO K**  
**DIAGRAMA DE RECORRIDOS PROPUESTA**










**ANEXO L**  
**COTIZACIONES DE LAS DOTACIONES, SEÑALIZACIONES Y**  
**CAPACITACIONES**

**Ubermann Guante Anti Corte**  
SKU:264262



\$49.900 UND

Cantidad: 1 [Agregar al carro](#)

Ficha Técnica [Promociones](#)

Atributo	Detalle
Protección	Anticorte
Tipo	Protección Manos
Contenido	1
Talla	Única

Esta foto ha sido ambientada y No incluye ningún objeto decorativo o que No esté dentro de la descripción del producto.

[Imagen](#)

**Zubiola Delantal PVC amarillo**  
SKU:77778



\$24.900 .


Cantidad: 1 [Agregar al carro](#)

Ficha Técnica [Promociones](#)

Atributo	Detalle
Tipo	Ropa de trabajo
Material	Políester Recubierto PVC
Talla	Única
Color	Amarillo

[Imagen](#)

**Yotsugi Guante Carnaza Standard**  
SKU:276448



\$7.900 .


Cantidad: 1 [Agregar al carro](#) [Ver más](#)

Ficha Técnica [Promociones](#)

Atributo	Detalle
Protección	Alta Temperatura, Abrasión y Corte
Tipo	Protección Manos
Contenido	1
Material	Cuero/Camaza
Talla	Única

[Imagen](#)

**Red Line Gafa patriot claro antiempañante nitro ii**  
SKU:136996



\$9.500 .

Cantidad: 1 [Agregar al carro](#)

Ficha Técnica  Promociones

Atributo	Detalle
Tipo	Lente
Antiempañante	Antiempañante
Color Lente	Claro
Contenido	1
Uso	Interiores

[Imagen](#)

**Red Line Protector oído copa samurai 23 db**  
SKU:137017



\$22.900 .

Cantidad: 1 [Agregar al carro](#)

Ficha Técnica  Promociones

Atributo	Detalle
Tipo	Copa
Protección	23 db
Contenido	1
Uso	Ruido de Impacto
Vida Util	Reutilizable

[Imagen](#)

**Red Line Careta para soldar con visor levantable**  
SKU:137010



\$26.900 .

Cantidad: 1 [Agregar al carro](#)

Ficha Técnica  Promociones

Atributo	Detalle
Tipo	Protección Cabeza
Contenido	1
Uso	Oxicorte

[Imagen](#)

### Zubiola Peto carnaza 89 x 57 cm

SKU:135319



Imagen



\$61.900 .

Cantidad

1

Agregar al carro

Ficha Técnica

Promociones

Atributo

Detalle

Tipo

Ropa de trabajo

Material

Carnaza

Talla

Única

### Visual Art Señal primeros auxilios 15 x 15 cm

SKU:120077



Imagen

\$8.900 c/u

Cantidad

1

Agregar al carro

Ficha Técnica

Promociones

Atributo

Detalle

Tipo

Señalización

Tamaño

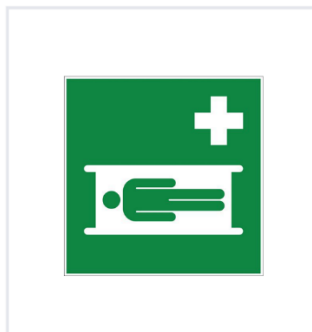
15x15

Grupo

Incendio

### Visual Art camilla 15x15 cm

SKU:120771



Imagen

\$8.900 c/u

Cantidad

1

Agregar al carro

Ficha Técnica

Promociones

Atributo

Detalle

Tipo

Señalización

Tamaño

15x15

Grupo

Incendio

**Visual Art Señal salida evacuación izquierda foto luminiscente 22 x 15 cm**  
SKU:120053



Imagen



\$10.900 c/u

Cantidad

1

Agregar al carro

Ficha Técnica

Promociones

Atributo	Detalle
Tipo	Señalización
Tamaño	22x15
Grupo	Evacuación
Color	Fotoluminiscente

**Visual Art Señal use protector visual 22 x 15 cm**  
SKU:120021



Imagen



\$8.900 c/u

Cantidad

1

Agregar al carro

Ver más

Ficha Técnica

Promociones

Atributo	Detalle
Tipo	Señalización
Tamaño	22x15
Grupo	EPP

**Visual Art Señal use guantes 22 x 15 cm**  
SKU:120027



Imagen



\$8.900 c/u

Cantidad

1

Agregar al carro

Ficha Técnica

Promociones

Atributo	Detalle
Tipo	Señalización
Tamaño	22x15
Grupo	EPP

**Visual Art protección obligatoria de la cara 22x15 cm**  
SKU:120031



ES OBLIGATORIO EL USO DE PANTALLA PROTECTORA

Imagen

\$8.900 c/u

Cantidad

Ficha Técnica

Atributo	Detalle
Tipo	Señalización
Tamaño	22x15
Grupo	EPP

**Visual Art Señal use protector auditivo 22 x 15 cm**  
SKU:120020



USE PROTECTOR AUDITIVO

Imagen

\$8.900 c/u

Cantidad

Ficha Técnica

Atributo	Detalle
Tipo	Señalización
Tamaño	22x15
Grupo	EPP

**SEÑAL EXTINGUIDOR MINI ELITE 16.5X16.5 CM**

LETRERO EXTINGUIDOR ELITE LETRERO EN ACRILICO MEDIDA 16.5 X 16.5 CMS SIMBOLOS INTERNACIONALES FACIL DE RECONOCER INCLUYE TORNILLOS,TAQUETES,DONAS SEPARADORA ETIQUETAS AUTOADHERIBLES



★★★★★ calificación

**Precio:**  
**\$20,850**

Item #: 3000

Disponible

PIEZA  
Cantidad:

### SEÑAL PROHIBIDO FUMAR MINI ELITE 16.5X16.5 CM

LETRERO PROHIBIDO FUMAR ELITE LETRERO EN ACRILICO MEDIDA 16.5 X 16.5 CMS  
SIMBOLOS INTERNACIONALES FACIL DE RECONOCER INCLUYE  
TORNILLOS, TAQUETES, DONAS SEPARADORA ETIQUETAS AUTOADHERIBLES



★★★★★ calificación

**Precio:**  
**\$20,850**

Item #: 3009

Disponible  
PIEZA  
Cantidad:

Comprar

### DESCANSAPIES SENCILLO OVAL FSC MIXTO,ARTECMA,11 CM,37 CM,27 CM

DESCANSA PIES PRÁCTICO, CÓMODO Y VERSÁTIL; ELABORADO EN MADERA, CON UNA SOLA INCLINACIÓN Y ALTURA, IDEAL PARA TRABAJOS QUE EXIJAN ESTAR DE PIE, POR LARGAS HORAS; ESENCIAL Y PRÁCTICO PARA LA RELAJACIÓN DE SUS MÚSCULOS. MEJORA LA CIRCULACIÓN PERIFÉRICA. FAVORECE LA CORRECTA POSICIÓN DE LAS RODILLAS Y LOS TOBILLOS.



★★★★★ calificación

**Precio:**  
**\$41,900**

Item #: 16928

Disponible  
PIEZA  
Cantidad:

Comprar



## Capacitación en Seguridad y Salud en el Trabajo – SGSST

Duración: 24 horas, 2 días de 12 horas académicas (de 8 am a 5.30pm)

Número de participantes: máximo 20 personas

RECIBE:

La Empresa certificación en el cumplimiento de normas de seguridad, publicidad y asesoría gratis por 6 meses

El participante recibe CD, material de apoyo, certificado avalado nacional e internacional, carnet de capacitado.

COSTO: El costo está relacionado con TRES modalidades:

- 1.- Básico teórico y taller: 10.000,00 (un día)
- 2.- teoría y práctica audiovisual con taller de grupo: 10.000, diarios, 2 días = 20.000,00
- 3.- teoría con práctica audiovisual y simulacro: 15.000 diarios = 30.000,00

**ANEXO M**  
**NÓMINA PARA LOS PRÓXIMOS AÑOS**



Nómina para el año 2017

Puestos	Salario ajustado por mes (2017)	Auxilio de transporte	Total devengado	Salud (4%)	Pensión (4%)	Total deducidos	Pago mensual	Pago anual
<b>Gerente General</b>	\$ 1.251.986	\$ 80.598	\$ 1.332.585	\$ 50.079	\$ 50.079	\$ 100.159	\$ 1.232.426	\$ 14.789.109
<b>coordinador administrativo</b>	\$ 1.118.772	\$ 80.598	\$ 1.199.370	\$ 44.751	\$ 44.751	\$ 89.502	\$ 1.109.868	\$ 13.318.419
<b>Asistente administrativo</b>	\$ 746.195	\$ 80.598	\$ 826.793	\$ 29.848	\$ 29.848	\$ 59.696	\$ 767.097	\$ 9.205.169
<b>Jefe de producción</b>	\$ 1.422.238	\$ 80.598	\$ 1.502.836	\$ 56.890	\$ 56.890	\$ 113.779	\$ 1.389.057	\$ 16.668.682
<b>Trabajador (sección de aluminio y vidrio)</b>	\$ 1.014.840	\$ 80.598	\$ 1.095.439	\$ 40.594	\$ 40.594	\$ 81.187	\$ 1.014.251	\$ 12.171.017
<b>Trabajador (sección de acero)</b>	\$ 1.151.115	\$ 80.598	\$ 1.231.714	\$ 46.045	\$ 46.045	\$ 92.089	\$ 1.139.624	\$ 13.675.493
<b>Trabajadores (mantenimiento e instalación)</b>	\$ 1.270.908	\$ 80.598	\$ 1.351.506	\$ 50.836	\$ 50.836	\$ 101.673	\$ 1.249.833	\$ 14.998.001
<b>Auxiliar (mantenimiento e instalación)</b>	\$ 1.172.023	\$ 80.598	\$ 1.252.621	\$ 46.881	\$ 46.881	\$ 93.762	\$ 1.158.860	\$ 13.906.314
<b>Conductor</b>	\$ 792.337	\$ 80.598	\$ 872.935	\$ 31.693	\$ 31.693	\$ 63.387	\$ 809.548	\$ 9.714.578
<b>Total</b>							<b>\$ 9.870.565</b>	<b>\$ 118.446.783</b>

Nómina para el año 2018

Puestos	Salario ajustado por mes (2018)	Auxilio de transporte	Total devengado	Salud (4%)	Pensión (4%)	Total deducidos	Pago mensual	Pago anual
<b>Gerente General</b>	\$ 1.290.798	\$ 83.097	\$ 1.373.895	\$ 51.632	\$ 51.632	\$ 103.264	\$ 1.270.631	\$ 15.247.571
<b>coordinador administrativo</b>	\$ 1.153.454	\$ 83.097	\$ 1.236.550	\$ 46.138	\$ 46.138	\$ 92.276	\$ 1.144.274	\$ 13.731.290
<b>Asistente administrativo</b>	\$ 769.327	\$ 83.097	\$ 852.424	\$ 30.773	\$ 30.773	\$ 61.546	\$ 790.877	\$ 9.490.530
<b>Jefe de producción</b>	\$ 1.466.327	\$ 83.097	\$ 1.549.424	\$ 58.653	\$ 58.653	\$ 117.306	\$ 1.432.118	\$ 17.185.411
<b>Trabajador (sección de aluminio y vidrio)</b>	\$ 1.046.301	\$ 83.097	\$ 1.129.397	\$ 41.852	\$ 41.852	\$ 83.704	\$ 1.045.693	\$ 12.548.319
<b>Trabajador (sección de acero)</b>	\$ 1.186.800	\$ 83.097	\$ 1.269.897	\$ 47.472	\$ 47.472	\$ 94.944	\$ 1.174.953	\$ 14.099.434
<b>Trabajadores (mantenimiento e instalación)</b>	\$ 1.310.306	\$ 83.097	\$ 1.393.403	\$ 52.412	\$ 52.412	\$ 104.824	\$ 1.288.578	\$ 15.462.939
<b>Auxiliar (mantenimiento e instalación)</b>	\$ 1.208.356	\$ 83.097	\$ 1.291.453	\$ 48.334	\$ 48.334	\$ 96.668	\$ 1.194.784	\$ 14.337.410
<b>Conductor</b>	\$ 816.899	\$ 83.097	\$ 899.996	\$ 32.676	\$ 32.676	\$ 65.352	\$ 834.644	\$ 10.015.730
<b>Total</b>							<b>\$ 10.176.553</b>	<b>\$ 122.118.633</b>

Nómina para el año 2019


Puestos	Salario ajustado por mes (2019)	Auxilio de transporte	Total devengado	Salud (4%)	Pensión (4%)	Total deducidos	Pago mensual	Pago anual
<b>Gerente General</b>	\$ 1.330.038	\$ 85.623	\$ 1.415.661	\$ 53.202	\$ 53.202	\$ 106.403	\$ 1.309.258	\$ 15.711.097
<b>coordinador administrativo</b>	\$ 1.188.519	\$ 85.623	\$ 1.274.142	\$ 47.541	\$ 47.541	\$ 95.081	\$ 1.179.060	\$ 14.148.721
<b>Asistente administrativo</b>	\$ 792.714	\$ 85.623	\$ 878.337	\$ 31.709	\$ 31.709	\$ 63.417	\$ 814.920	\$ 9.779.042
<b>Jefe de producción</b>	\$ 1.510.903	\$ 85.623	\$ 1.596.526	\$ 60.436	\$ 60.436	\$ 120.872	\$ 1.475.654	\$ 17.707.848
<b>Trabajador (sección de aluminio y vidrio)</b>	\$ 1.078.108	\$ 85.623	\$ 1.163.731	\$ 43.124	\$ 43.124	\$ 86.249	\$ 1.077.482	\$ 12.929.788
<b>Trabajador (sección de acero)</b>	\$ 1.222.879	\$ 85.623	\$ 1.308.502	\$ 48.915	\$ 48.915	\$ 97.830	\$ 1.210.671	\$ 14.528.056
<b>Trabajadores (mantenimiento e instalación)</b>	\$ 1.350.139	\$ 85.623	\$ 1.435.762	\$ 54.006	\$ 54.006	\$ 108.011	\$ 1.327.751	\$ 15.933.012
<b>Auxiliar (mantenimiento e instalación)</b>	\$ 1.245.090	\$ 85.623	\$ 1.330.713	\$ 49.804	\$ 49.804	\$ 99.607	\$ 1.231.106	\$ 14.773.267
<b>Conductor</b>	\$ 841.733	\$ 85.623	\$ 927.356	\$ 33.669	\$ 33.669	\$ 67.339	\$ 860.017	\$ 10.320.208
<b>Total</b>							<b>\$ 10.485.920</b>	<b>\$ 125.831.039</b>

Nómina para el año 2020

Puestos	Salario ajustado por mes (2020)	Auxilio de transporte	Total devengado	Salud (4%)	Pensión (4%)	Total deducidos	Pago mensual	Pago anual
<b>Gerente General</b>	\$ 1.369.939	\$ 88.192	\$ 1.458.131	\$ 54.798	\$ 54.798	\$ 109.595	\$ 1.348.536	\$ 16.182.430
<b>coordinador administrativo</b>	\$ 1.224.174	\$ 88.192	\$ 1.312.366	\$ 48.967	\$ 48.967	\$ 97.934	\$ 1.214.432	\$ 14.573.183
<b>Asistente administrativo</b>	\$ 816.496	\$ 88.192	\$ 904.687	\$ 32.660	\$ 32.660	\$ 65.320	\$ 839.368	\$ 10.072.413
<b>Jefe de producción</b>	\$ 1.556.230	\$ 88.192	\$ 1.644.422	\$ 62.249	\$ 62.249	\$ 124.498	\$ 1.519.924	\$ 18.239.083
<b>Trabajador (sección de aluminio y vidrio)</b>	\$ 1.110.451	\$ 88.192	\$ 1.198.643	\$ 44.418	\$ 44.418	\$ 88.836	\$ 1.109.807	\$ 13.317.682
<b>Trabajador (sección de acero)</b>	\$ 1.259.565	\$ 88.192	\$ 1.347.757	\$ 50.383	\$ 50.383	\$ 100.765	\$ 1.246.992	\$ 14.963.898
<b>Trabajadores (mantenimiento e instalación)</b>	\$ 1.390.643	\$ 88.192	\$ 1.478.835	\$ 55.626	\$ 55.626	\$ 111.251	\$ 1.367.584	\$ 16.411.002
<b>Auxiliar (mantenimiento e instalación)</b>	\$ 1.282.443	\$ 88.192	\$ 1.370.634	\$ 51.298	\$ 51.298	\$ 102.595	\$ 1.268.039	\$ 15.216.465
<b>Conductor</b>	\$ 866.985	\$ 88.192	\$ 955.177	\$ 34.679	\$ 34.679	\$ 69.359	\$ 885.818	\$ 10.629.815
<b>Total</b>							<b>\$ 10.800.498</b>	<b>\$ 129.605.971</b>

Nómina para el año 2021

Puestos	Salario ajustado por mes (2021)	Auxilio de transporte	Total devengado	Salud (4%)	Pensión (4%)	Total deducidos	Pago mensual	Pago anual
<b>Gerente General</b>	\$ 1.411.038	\$ 90.837	\$ 1.501.875	\$ 56.442	\$ 56.442	\$ 112.883	\$ 1.388.992	\$ 16.667.903
<b>coordinador administrativo</b>	\$ 1.260.899	\$ 90.837	\$ 1.351.737	\$ 50.436	\$ 50.436	\$ 100.872	\$ 1.250.865	\$ 15.010.378
<b>Asistente administrativo</b>	\$ 840.991	\$ 90.837	\$ 931.828	\$ 33.640	\$ 33.640	\$ 67.279	\$ 864.549	\$ 10.374.585
<b>Jefe de producción</b>	\$ 1.602.917	\$ 90.837	\$ 1.693.755	\$ 64.117	\$ 64.117	\$ 128.233	\$ 1.565.521	\$ 18.786.256
<b>Trabajador (sección de aluminio y vidrio)</b>	\$ 1.143.765	\$ 90.837	\$ 1.234.602	\$ 45.751	\$ 45.751	\$ 91.501	\$ 1.143.101	\$ 13.717.212
<b>Trabajador (sección de acero)</b>	\$ 1.297.352	\$ 90.837	\$ 1.388.189	\$ 51.894	\$ 51.894	\$ 103.788	\$ 1.284.401	\$ 15.412.815
<b>Trabajadores (mantenimiento e instalación)</b>	\$ 1.432.363	\$ 90.837	\$ 1.523.200	\$ 57.295	\$ 57.295	\$ 114.589	\$ 1.408.611	\$ 16.903.332
<b>Auxiliar (mantenimiento e instalación)</b>	\$ 1.320.916	\$ 90.837	\$ 1.411.753	\$ 52.837	\$ 52.837	\$ 105.673	\$ 1.306.080	\$ 15.672.959
<b>conductor</b>	\$ 892.995	\$ 90.837	\$ 983.832	\$ 35.720	\$ 35.720	\$ 71.440	\$ 912.392	\$ 10.948.709
<b>Total</b>							<b>\$ 11.124.512</b>	<b>\$ 133.494.150</b>

 Fundación Universidad de América	FUNDACIÓN UNIVERSIDAD DE AMÉRICA	Código:
	PROCESO: GESTIÓN DE BIBLIOTECA	Versión 0
	Autorización para Publicación en el Repositorio Digital Institucional – Lumieres	Julio - 2016


**AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL  
LUMIERES**




Yo **Yohani Fonseca Granados** en calidad de titular de la obra **Reestructuración técnico administrativa en la empresa ARCOLUM LTDA, ubicada en la ciudad de Bogotá** elaborada en el año **2016**, autorizo al **Sistema de Bibliotecas de la Fundación Universidad América** para que incluya una copia, indexe y divulgue en el **Repositorio Digital Institucional – Lumieres**, la obra mencionada con el fin de facilitar los procesos de visibilidad e impacto de la misma, conforme a los derechos patrimoniales que me corresponde y que incluyen: la reproducción, comunicación pública, distribución al público, transformación, en conformidad con la normatividad vigente sobre derechos de autor y derechos conexos (Ley 23 de 1982, Ley 44 de 1993, Decisión Andina 351 de 1993, entre otras).

Al respecto como Autor manifiesto conocer que:

- La autorización es de carácter no exclusiva y limitada, esto implica que la licencia tiene una vigencia, que no es perpetua y que el autor puede publicar o difundir su obra en cualquier otro medio, así como llevar a cabo cualquier tipo de acción sobre el documento.
- La autorización tendrá una vigencia de cinco años a partir del momento de la inclusión de la obra en el repositorio, prorrogable indefinidamente por el tiempo de duración de los derechos patrimoniales del autor y podrá darse por terminada una vez el autor lo manifieste por escrito a la institución, con la salvedad de que la obra es difundida globalmente y cosechada por diferentes buscadores y/o repositorios en Internet, lo que no garantiza que la obra pueda ser retirada de manera inmediata de otros sistemas de información en los que se haya indexado, diferentes al Repositorio Digital Institucional – Lumieres de la Fundación Universidad América.
- La autorización de publicación comprende el formato original de la obra y todos los demás que se requiera, para su publicación en el repositorio. Igualmente, la autorización permite a la institución el cambio de soporte de la obra con fines de preservación (impreso, electrónico, digital, Internet, intranet, o cualquier otro formato conocido o por conocer).
- La autorización es gratuita y se renuncia a recibir cualquier remuneración por los usos de la obra, de acuerdo con la licencia establecida en esta autorización.
- Al firmar esta autorización, se manifiesta que la obra es original y no existe en ella ninguna violación a los derechos de autor de terceros. En caso de que el trabajo haya sido financiado por terceros, el o los autores asumen la responsabilidad del cumplimiento de los acuerdos establecidos sobre los derechos patrimoniales de la obra.
- Frente a cualquier reclamación por terceros, el o los autores serán los responsables. En ningún caso la responsabilidad será asumida por la Fundación Universidad de América.
- Con la autorización, la Universidad puede difundir la obra en índices, buscadores y otros sistemas de información que favorezcan su visibilidad.

Conforme a las condiciones anteriormente expuestas, como autor establezco las siguientes condiciones de uso de mi obra de acuerdo con la **licencia Creative Commons** que se señala a continuación:

	FUNDACIÓN UNIVERSIDAD DE AMÉRICA	Código:
	PROCESO: GESTIÓN DE BIBLIOTECA	Versión 0
	Autorización para Publicación en el Repositorio Digital Institucional – Lumieres	Julio - 2016

	<b>Atribución- no comercial- sin derivar:</b> permite distribuir, sin fines comerciales, sin obras derivadas, con reconocimiento del autor.	<input type="checkbox"/>
	<b>Atribución – no comercial:</b> permite distribuir, crear obras derivadas, sin fines comerciales con reconocimiento del autor.	<input checked="" type="checkbox"/>
	<b>Atribución – no comercial – compartir igual:</b> permite distribuir, modificar, crear obras derivadas, sin fines económicos, siempre y cuando las obras derivadas estén licenciadas de la misma forma.	<input type="checkbox"/>

Licencias completas: [http://co.creativecommons.org/?page\\_id=13](http://co.creativecommons.org/?page_id=13)

Siempre y cuando se haga alusión de alguna parte o nota del trabajo, se debe tener en cuenta la correspondiente citación bibliográfica para darle crédito al trabajo y a su autor.

De igual forma como autor autorizo la consulta de los medios físicos del presente trabajo de grado así:

AUTORIZO	SI	NO
La consulta física (sólo en las instalaciones de la Biblioteca) del CD-ROM y/o Impreso	X	
La reproducción por cualquier formato conocido o por conocer para efectos de preservación		X

Información Confidencial: este Trabajo de Grado contiene información privilegiada, estratégica o secreta o se ha pedido su confidencialidad por parte del tercero, sobre quien se desarrolló la investigación. En caso afirmativo expresamente indicaré en carta adjunta, tal situación con el fin de que se respete la restricción de acceso.	SI	NO
	X	

Para constancia se firma el presente documento en Bogotá, a los 7 días del mes de marzo del año 2017.

EL AUTOR:

Autor 1

Nombres	Apellidos
Yohani	Fonseca Granados
Documento de identificación No	Firma
1014242904	<i>Yohani fonseca</i>