

**“REESTRUCTURACIÓN TÉCNICO ADMINISTRATIVA DE LA EMPRESA
TROQUEALUM S.A.S”.**

DANIEL EDUARDO PÉREZ ACEVEDO

**FUNDACIÓN UNIVERSIDAD DE AMÉRICA
FACULTAD DE INGENIERÍAS
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
BOGOTÁ D.C.
2016**

**“REESTRUCTURACIÓN TÉCNICO ADMINISTRATIVA DE LA EMPRESA
TROQUEALUM S.A.S”.**

DANIEL EDUARDO PÉREZ ACEVEDO

**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.
2016**

Nota de aceptación:

ING. ALDO DOLMEN PUPPATO

ING. NELSON RODRÍGUEZ M.

ING. CARLOS MARTÍNEZ L.

Bogotá D.C ,10 de junio de 2016

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 posgrados

Ing. Ana Josefa Herrera Vargas

Secretario general

Dr. Juan Carlos Posada García-Peña

Decano general de la facultad de ingenierías

Ing. Julio Cesar Fuentes Arismendi

Director del programa de Ingeniería Industrial

Ing. Jorge Emilio 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. Estos corresponden únicamente al autor.

DEDICATORIA

Este proyecto de grado es dedicado a mis padres, Salvador Pérez y Martha Acevedo, quienes fueron las personas que me formaron, educaron y brindaron las bases para ser una persona íntegra. Además, siempre conté con su apoyo tanto moral como económico que fueron fundamentales en la consecución de este logro tan importante en mi vida.

Daniel Eduardo Pérez Acevedo

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mis padres Salvador Pérez y Martha Acevedo, mi hermana Laura Pérez y mis abuelos Hernando Acevedo y Serafina Barrera, quienes me acompañaron durante mi carrera profesional, y durante toda mi formación personal.

A la Universidad de América por brindarme todo el personal, las herramientas e instalaciones necesarias para lograr mi desarrollo profesional.

Al ingeniero Aldo Dolmen, por brindarme todo su conocimiento, su paciencia y un acompañamiento constante en el desarrollo de este trabajo de grado.

Daniel Eduardo Pérez Acevedo

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	22
1. DIAGNÓSTICO	25
1.1 ANÁLISIS PESTAL	25
1.1.1 Factores políticos.	25
1.1.2 Factores económicos.	27
1.1.3 Factores sociales	28
1.1.4 Factores tecnológicos.	29
1.1.5 Factores ambientales	30
1.1.6 Factores legales	32
1.2 ANÁLISIS DEL SECTOR	33
1.3 ANÁLISIS DOFA	34
1.4 AUTODIAGNÓSTICO EMPRESARIAL	37
1.5 ANÁLISIS FINAL	49
2. ESTUDIO TÉCNICO	51
2.1 DESCRIPCIÓN DE MATERIALES, MÁQUINAS Y PROCESOS	53
2.1.1 Lista de materiales	53
2.1.2 Diagrama del árbol	54
2.1.2.1 Ventana colosal 2.6.	54
2.1.2.2 Ventana proyectante 3831	69
2.1.2.3 División de baño corrediza	78
2.2 ESTUDIO DE MÉTODOS	85
2.2.1 Diagrama de la operación.	85
2.2.2 Diagrama del proceso.	89
2.2.3 Métodos de trabajo propuestos.	93
2.2.3.1 Impacto en la productividad y en los costos de operación	96
2.3 ESTUDIO DE TIEMPOS	104
2.3.1 Herramientas	104
2.3.2 Selección de la actividad y operario.	105
2.3.3 Estudio de tiempos actuales.	105
2.4 NÚMERO DE OPERARIOS	112
2.4.1 Tiempo laborado.	112
2.5 NÚMERO DE MÁQUINAS A UTILIZAR	114
2.6 PLANEACIÓN DE LA PRODUCCIÓN	117
2.6.1 Plan maestro de producción	117
2.6.2 Planeación agregada.	119
2.7 PLAN DE REQUERIMIENTO DE MATERIALES	123
2.8 LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA	126
2.8.1 Macro localización.	126
2.8.2 Micro localización.	131

2.9 DISTRIBUCIÓN EN PLANTA	135
2.10 DIAGRAMA DEL RECORRIDO	139
2.11 CADENA DE SUMINISTRO	141
2.11.1 Criterios de clasificación, calificación y justificación.	141
2.12 SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	147
2.12.1 Matriz de identificación de peligros	148
2.12.2 Descripción de los niveles de daño	151
2.12.3 Evaluación de los riesgos	151
2.12.4 Elementos de protección personal y de primeros auxilios	155
2.12.5 Análisis de ergonomía y antropometría.	155
2.13 5´Ss	157
2.13.1 Seiri (clasificación y descarte)	157
2.13.2 Seiton. (Organización).	158
2.13.3 Seiso. (Limpieza).	159
2.13.4 Seiketsu. (Limpieza estandarizada).	161
2.13.5 Shitsuke. (Disciplina y compromiso).	162
2.14 ESTUDIO AMBIENTAL	162
2.14.1 Características generales.	162
2.14.2 Proceso de fabricación de perfiles de aluminio.	163
2.14.3 Ciclo de vida del aluminio	163
2.14.4 Aspectos medio ambientales.	163
2.14.5 Manejo de residuos	164
2.14.6 Plan de manejo ambiental.	164
2.15 ESTUDIO FINANCIERO	166
2.15.1 Valor presente neto (VPN).	169
2.15.2 Tasa interna de retorno (TIR).	170
3. ESTUDIO ADMINISTRATIVO	171
3.1 PLANEACIÓN ESTRATÉGICA	171
3.1.1 Propuesta de la Misión.	171
3.1.2 Propuesta de la Visión.	171
3.1.3 Políticas	172
3.1.4. Objetivos organizacionales.	172
3.1.5 Cultura organizacional.	173
3.1.6 Valores corporativos	173
3.2 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL	174
3.2.1 Organigrama.	174
3.3. MANUAL DE FUNCIONES	175
3.4 NÓMINA	183
3.5 ESTRUCTURA DE SALARIOS	185
3.6 SELECCIÓN DEL PERSONAL	192
4. CONCLUSIONES	194
5. RECOMENDACIONES	196

BIBLIOGRAFÍA	197
ANEXOS	201

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Crecimiento de la población	28
Tabla 2. Planeación estratégica	38
Tabla 3. Gestión comercial	39
Tabla 4. Gestión de operaciones	40
Tabla 5. Gestión administrativa	41
Tabla 6. Gestión humana	42
Tabla 7. Gestión financiera	43
Tabla 8. Gestión internacional	44
Tabla 9. Gestión de la calidad	45
Tabla 10. Gestión logística	46
Tabla 11. Empresas de familia	47
Tabla 12. Resultados autodiagnóstico empresarial	48
Tabla 13. Demanda total por producto	51
Tabla 14. Demanda diaria por producto en el año 2015	52
Tabla 15. Capacidad de producción diaria por producto en el año 2016	52
Tabla 16. Demanda diaria por producto	53
Tabla 17. Lista de materiales	53
Tabla 18. Descuentos para el corte ventana colosal 2.6	67
Tabla 19. Descuentos para el corte ventana proyectante 3831	77
Tabla 20. Producción diaria por producto con tiempos actuales y propuestos	96
Tabla 21. Costos de mano de obra por unidad	96
Tabla 22. Ciclos estudio de tiempos	105
Tabla 23. Tiempos normales para la fabricación e instalación de la ventana colosal 2.6	106
Tabla 24. Tiempos normales para la fabricación e instalación de la ventana proyectante 3831	107
Tabla 25. Tiempos normales para la instalación de la división de baño corrediza	108
Tabla 26. Porcentaje de suplementos para tiempo estándar	109
Tabla 27. Tiempo estándar ventana colosal 2.6	109
Tabla 28. Tiempo estándar ventana proyectante 3831	110
Tabla 29. Tiempo estándar división de baño corrediza	111
Tabla 30. Jornada laboral productiva diaria	112
Tabla 31. Días laborados por mes	113
Tabla 32. Demanda diaria por producto	113
Tabla 33. Mano de obra requerida con tiempos	114
Tabla 34. Mano de obra requerida con tiempos propuestos	114
Tabla 35. Cantidad de máquinas tipo tronzadoras monocabezal	116
Tabla 36. Cantidad de máquinas tipo retestadora	116
Tabla 37. Total de máquinas a utilizar con métodos actuales	117
Tabla 38. Total de máquinas a utilizar con métodos propuestos	117

Tabla 39. Plan maestro producción ventana colosal 2.6	117
Tabla 40. Plan maestro producción ventana proyectante 3831	118
Tabla 41. Plan maestro producción división de baño corrediza	118
Tabla 42. Ciclo básico de producción de la ventana colosal 2.6 tiempos actuales	119
Tabla 43. Ciclo básico de producción de la ventana proyectante 3831 tiempos actuales	120
Tabla 44. Ciclo básico de producción de la división de baño corrediza con tiempos actuales	120
Tabla 45. Ciclo básico de producción de la ventana colosal 2.6 con tiempos propuestos	121
Tabla 46. Ciclo básico de producción de la ventana proyectante 3831 con tiempos propuestos	121
Tabla 47. Ciclo básico de producción de la división de baño corrediza con tiempos propuestos	122
Tabla 48. Costos del ciclo básico de producción con tiempos actuales y propuestos	122
Tabla 49. Plan de requerimiento de materiales de la ventana colosal 2.6	123
Tabla 50. Plan de requerimiento de materiales de la ventana proyectante 3831	124
Tabla 51. Plan de requerimiento de materiales de la división de baño corrediza	125
Tabla 52. Balance delitos de mayor impacto social periodo enero- noviembre años 2014-2015	128
Tabla 53. Matriz de calificación	132
Tabla 54. Resultados del modelo objetivo aluminio y accesorios	144
Tabla 55. Resultados del modelo objetivo vidrio	144
Tabla 56. Resultados porcentuales proveedor aluminio y accesorios	145
Tabla 57. Resultados porcentuales proveedor vidrio	145
Tabla 58. Matriz de calificación proveedores (aluminio y accesorios)	146
Tabla 59. Matriz de calificación proveedores (vidrios)	147
Tabla 60. Inversiones en activos fijos en pesos	167
Tabla 61. Inversiones en activos diferidos en pesos	167
Tabla 62. Proyección de la inflación	168
Tabla 63. Estado de pérdidas y ganancias con los valores diferenciales	169
Tabla 64. Valor neto a pagar mensualmente	184
Tabla 65. Cargo prestacionales mensuales	184
Tabla 66. Aportes sociales	185
Tabla 67. Valoración final	191

LISTA DE CUADROS

	pág.
Cuadro 1. Matriz DOFA	36
Cuadro 2. Criterios de calificación	37
Cuadro 3. Materiales para la fabricación ventana colosal 2.6	56
Cuadro 4. Máquinas	64
Cuadro 5. Materiales para la fabricación ventana proyectante 3831	71
Cuadro 6. Materiales para la fabricación división de baño corrediza	80
Cuadro 7. Máquinas para la fabricación de la división corrediza	83
Cuadro 8. Significado de los símbolos diagrama de flujo del proceso	85
Cuadro 9. Comparación del proceso actual y propuesto ventana colosal 2.6	103
Cuadro 10. Comparación del proceso actual y propuesto ventana proyectante 3831	103
Cuadro 11. Comparación del proceso actual y propuesto división de baño corrediza	104
Cuadro 12. Maquinaria utilizada	115
Cuadro 13. Cuadro comparativo entre dos opciones de bodega	134
Cuadro 14. Conversiones del diagrama 16	139
Cuadro 15. Criterios de calificación de la calidad	141
Cuadro 16. Criterios de calificación de la puntualidad	141
Cuadro 17. Criterios de calificación de buenos precios	142
Cuadro 18. Criterios de calificación de facilidades de pago	142
Cuadro 19. Criterios de calificación de ubicación	142
Cuadro 20. Triángulo de fuller proveedores de aluminio y accesorios	143
Cuadro 21. Triángulo de fuller proveedores de vidrio	143
Cuadro 22. Calificación proveedores de aluminio y accesorios	143
Cuadro 23. Calificación proveedores de vidrio	143
Cuadro 24. Tipos de peligro	149
Cuadro 25. Matriz de identificación de peligros	150
Cuadro 26. Descripción de los niveles de daño	151
Cuadro 27. Matriz de evaluación del riesgo	153
Cuadro 28. Elementos de protección personal	155
Cuadro 29. Elementos de primeros auxilios y emergencia	155
Cuadro 30. Recomendaciones por puesto de trabajo	156
Cuadro 31. 5' Ss	157
Cuadro 32. Plan de manejo ambiental	165
Cuadro 33. Manual de funciones gerente general	176
Cuadro 34. Manual de funciones asistente contable	178
Cuadro 35. Manual de funciones operario de producción	180
Cuadro 36. Manual de funciones instalador	182
Cuadro 37. Educación	185
Cuadro 38. Experiencia	186
Cuadro 39. Iniciativa	186

Cuadro 40. Destreza manual	186
Cuadro 41. Maquinaria y equipo	187
Cuadro 42. Contacto con el público	187
Cuadro 43. Esfuerzo mental	188
Cuadro 44. Esfuerzo visual	188
Cuadro 45. Esfuerzo físico	189
Cuadro 46. Condiciones ambientales	189
Cuadro 47. Riesgo	189
Cuadro 48. Determinación de la base puntual	190
Cuadro 49. Salario mensual por cargo	191
Cuadro 50. Cuadro comparativo de salarios	192

LISTA DE DIAGRAMAS

	pág.
Diagrama 1. Diagrama de árbol para la ventana colosal 2.6	55
Diagrama 2. Diagrama de árbol para la ventana proyectante 3831	70
Diagrama 3. Diagrama de árbol para la división de baño corrediza	79
Diagrama 4. Diagrama de la operación actual ventana colosal 2,6	87
Diagrama 5. Diagrama de la operación actual ventana proyectante 3831	88
Diagrama 6. Diagrama de la operación actual división de baño corrediza	89
Diagrama 7. Diagrama del proceso actual ventana colosal 2.6	90
Diagrama 8. Diagrama del proceso actual ventana proyectante 3831	91
Diagrama 9. Diagrama del proceso actual división de baño corrediza	92
Diagrama 10. Diagrama de la operación propuesto ventana colosal 2,6	97
Diagrama 11. Diagrama de la operación propuesto ventana proyectante 3831	98
Diagrama 12. Diagrama de la operación propuesto división de baño corrediza	99
Diagrama 13. Diagrama del proceso propuesto ventana colosal 2.6	100
Diagrama 14. Diagrama del proceso propuesto ventana proyectante 3831	101
Diagrama 15. Diagrama del proceso propuesto división de baño corrediza	102
Diagrama 16. Diagrama de recorrido proceso de fabricación en instalación de División de baño corrediza	140

LISTA DE FÓRMULAS

	pág.
Fórmula 1. Cálculo tiempo normal	105
Fórmula 2. Cálculo tiempo estándar	108
Fórmula 3. Mano de obra requerida	113
Fórmula 4. Maquinaria requerida	116
Fórmula 5. Costo de mano de obra por minuto	119
Fórmula 6. Fórmula de la entropía	144
Fórmula 7. Fórmula proporción de	144
Fórmula 8. Fórmula de método objetivo	144
Fórmula 9. Fórmula método subjetivo	145
Fórmula 10. Fórmula de método definitivo	145
Fórmula 11. Valor presente neto (vpn)	170
Fórmula 12. Tasa interna de retorno (tir)	170
Fórmula 13. Distribución de puntos por progresión aritmética	190
Fórmula 14. Regresión lineal a	191
Fórmula 15. Regresión lineal b	191
Fórmula 16. Regresión lineal	191

LISTA DE GRÁFICOS

	pág.
Gráfico 1.Crecimiento de la población	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
Gráfico 2. Mapa de competitividad	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
Gráfico 3. Demanda total por producto	51
Gráfico 4. Balance delitos de mayor impacto social periodo enero-noviembre años 2014-2015	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

LISTA DE IMÁGENES

	pág.
Imagen 1. Ventana colosal 2.6	55
Imagen 2. Partes de la ventana colosal 2.6	56
Imagen 3. Ventana proyectante 3831	69
Imagen 4. Partes de la ventana proyectante 3831	70
Imagen 5. División de baño corrediza	79
Imagen 6. Mapa de bogotá por localidades	131
Imagen 7. Pirámide de causalidad de frank bird	148
Imagen 8. Cuestionario de chequeo	152
Imagen 9. Organigrama	175

LISTA DE PLANOS

	pág.
Plano 1. Distribución en planta actual de la empresa troquealum s.a.s	136
Plano 2. Distribución en planta propuesta primer piso	137
Plano 3. Distribución en planta propuesta mezzanin	138

LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo A. Cotizaciones de la empresa TROQUEALUM S.A.S	201
Anexo B. Cálculos de la demanda proyectada 2016-2020	208
Anexo C. Cálculos para hallar el número de operarios y máquinas necesarias para cumplir con la demanda	212
Anexo D. Cálculos para el desarrollo de la planeación agregada para el año 2016 por producto	218
Anexo E. Descripción de factores, criterios y calificación para la micro localización de la empresa TROQUEALUM S.A.S	221
Anexo F. Fotos de la bodega sugerida	230
Anexo G. Cálculos para la evaluación de proveedores	235
Anexo H. Descripción de factores, criterios y calificación para la evaluación de los riesgos de la empresa TROQUEALUM S.A.S	239
Anexo I. Cotizaciones elementos de protección personal y de primeros auxilios o emergencia	243
Anexo J. Descripción de rubros, cálculos, cotizaciones y soportes del estudio financiero	246
Anexo K. Cálculos estructura de salarios	261

RESUMEN

Se llevó a cabo una reestructuración técnico administrativa con el fin de afrontar los problemas que ha venido presentando, que impiden el crecimiento y posicionamiento de la empresa en este mercado, problemas como la falta de mano de obra calificada, falta de estandarización en los procesos manufactureros, deficiencias administrativas, mal manejo de los recursos utilizados. En el desarrollo de la reestructuración técnico administrativa de la empresa TROQUEALUM S.A.S lo primero que se identificó fue la situación actual de la empresa, la etapa del ciclo de vida en la que se encontraba, sus principales fortalezas, sus debilidades y sus oportunidades y amenazas frente al sector que pertenece, mediante un análisis DOFA, un análisis del sector, un análisis PESTAL y la herramienta de autodiagnóstico que brinda la Cámara de Comercio de Bogotá.

Luego, se procedió a realizar la descripción del producto, los procesos, los materiales y las máquinas utilizadas por la empresa, además se hizo uso de diferentes herramientas gráficas para la representación de los procesos, se desarrolló un estudio de tiempos, la programación de la producción, el plan de requerimientos de materiales, la localización de la planta, la distribución en planta, el análisis de la cadena de suministro, la seguridad y salud en el trabajo, se implementó la técnica de las 5' Ss, se realizó un estudio ambiental con el fin de mejorar y garantizar el óptimo funcionamiento de la empresa. Al final se registraron los costos y gastos de la reestructuración.

Por último se hizo el planteamiento de la planeación estratégica de la empresa, que abarca el marco estratégico, la estructura organizacional, el manual de funciones, el estudio de salarios y el proceso de selección del personal.

La reestructuración se llevó a cabo durante el primer semestre del año 2016, en las instalaciones de la empresa TROQUEALUM S.A.S, en la ciudad de Bogotá, donde se obtuvieron los siguientes resultados: la dirección estratégica de la organización no está definida, posee dificultades en la obtención de recursos financieros, las proyecciones del sector son muy favorables para la empresa, la empresa no contaba con una estructura para definir los salarios de sus trabajadores, ni documentado el proceso de selección del personal, la empresa no tiene un plan de manejo ambiental.

Palabras claves:

- Reestructuración
- Técnico
- Administrativa
- Aluminio
- Diagnóstico
- Estandarizar
- Productividad
- Eficiencia

INTRODUCCIÓN

“La industria del aluminio en Colombia ha sido muy competitiva por la participación de importaciones en la venta nacional. En los últimos 3 años, del aluminio primario que ha ingresado al país, el 55% proviene de Brasil y el 37% de Venezuela.”¹ Por lo que resulta muy atractiva la idea de crear una empresa productora de estructuras en aluminio, debido a que el mercado es muy competitivo y existen diversas alternativas de abastecimiento.

Teniendo en cuenta lo anterior, a finales del año 2012 surgió una idea familiar con la intención de obtener beneficios económicos, de constituir una compañía que se encargara de la fabricación e instalación de estructuras en aluminio como puertas, ventanas, puertas ventanas, rejillas, divisiones de baño y marcos, teniendo en cuenta su experiencia laboral, su conocimiento y sus diversos contactos dentro de esta industria.

Para el año 2013 la empresa se crea como sociedad por acciones simplificada, el 17 de octubre de 2013 se registra ante cámara y comercio, y desde entonces lleva a cabo su actividad en la ciudad de Bogotá. La empresa siempre ha intentado estar a la vanguardia de la industria del aluminio adaptándose a los nuevos diseños y líneas que surgen en el mercado, pero debido a limitaciones de orden económico y gerencial, no lo ha logrado.

La empresa a lo largo de su trayectoria se ha caracterizado por tener un número mínimo de trabajadores, dentro de los cuales destacamos el gerente general, un asistente contable y un operario, viéndose obligada a contratar más operarios dependiendo del movimiento y la demanda del mercado. La empresa siempre había contado con una instalación en la ciudad de Bogotá más exactamente en la localidad de Usaquén en el barrio Toberin donde llevaba a cabo su actividad, pero desde inicios del 2015, cambio de sede la cual se encuentra ubicada en esta misma localidad (Usaquén) pero en el barrio Granada Norte.

El sector de la construcción en Colombia es un sector que va en crecimiento, así lo muestran los informes: “prospectiva económica” del centro de investigación económica y social FEDESARROLLO y los indicadores económicos alrededor de la construcción elaborados por el departamento administrativo nacional de estadística DANE, de igual forma la población en la ciudad de Bogotá ha tenido un aumento significativo en los últimos años; lo que refleja la inmensa necesidad de la construcción de hogares en la ciudad.

Este trabajo se llevó a cabo en la ciudad de Bogotá D.C, dentro de las instalaciones de la empresa, la cual facilitó todos los elementos que hicieron

¹ <http://www.dinero.com/empresas/articulo/el-aluminio-si-negocio-pero/177048> Presidente de Alúmina, Gustavo Herrera.

posible la realización de este proyecto. El papel del autor del proyecto llegó hasta la realización de la reestructuración técnico administrativa de la empresa.

El principal objetivo de este trabajo es realizar una reestructuración técnico administrativa a la empresa TROQUEALUM S.A.S; empresa que cuenta con pocos años en el mercado y que hace parte del sector de la construcción en el país, con el fin de brindarle una visión global del comportamiento de la empresa frente al mercado. Así mismo se identificarán las principales falencias de la empresa y se propondrán una serie de mejoras que garantizarán el óptimo funcionamiento de la empresa.

En la primera parte se realizó una investigación del sector nacional de la construcción, donde se establecieron los factores externos que afectan a la empresa mediante un análisis PESTAL, también se desarrolló un diagnóstico de la empresa, identificando las principales fortalezas, debilidades y las amenazas y oportunidades del sector al que pertenece. Además se aplicó la herramienta del autodiagnóstico empresarial de la cámara de comercio de Bogotá, con el propósito de definir la situación actual de la empresa en las diferentes áreas de gestión de la misma.

Luego de tener una visión global de la situación actual de la empresa y del mercado al que pertenece, se procedió a realizar un estudio técnico en el que se abordaron los procesos, las materias primas, los insumos, la maquinaria y el personal y su correcta gestión para lograr un funcionamiento óptimo. En el estudio técnico se desarrolló la descripción del producto, procesos, materias primas, insumos y maquinaria, un estudio de los métodos de trabajo actuales y propuestos, un estudio de tiempos, la programación de la producción para los años 2017-2020, el plan de requerimientos de materiales, la evaluación de proveedores, la localización de la planta, la distribución en planta, la seguridad y salud en el trabajo y la aplicación de la herramienta de calidad de las 5´ Ss.

Posteriormente se realizó la identificación de los aspectos ambientales generados por los procesos, actividades, productos y servicios de la empresa, se estableció su manejo para mitigarlos y así evitar un impacto ambiental significativo. Seguidamente se establecieron los costos y gastos correspondientes a la reestructuración técnico administrativa de la empresa.

Finalmente se definió la planeación estratégica de la empresa, el marco estratégico que incluye la misión, la visión, las políticas, los objetivos organizacionales y los valores corporativos de la misma. Además se estableció la estructura organizacional de la empresa, y se detallaron los cargos necesarios para el funcionamiento de la empresa, con su respectivo manual de funciones, se creó la política de salarios y adicional a eso se constituyó el proceso de selección de personal.

Los objetivos del proyecto se dividen en dos grupos el primer grupo hace referencia al objetivo general y el segundo grupo a los objetivos específicos. El objetivo general reestructurar técnica y administrativamente la empresa TROQUEALUM S.A.S y los objetivos específicos elaborar un diagnóstico de la empresa, elaborar un estudio técnico, además identificar los aspectos medio ambientales generados por los procesos, actividades, productos y servicios de la organización, se establezca su manejo para mitigarlos y evitar así un impacto significativo e incluir todos los costos y gastos asociados a la reestructuración y por último elaborar un estudio ambiental, para conocer los impactos ambientales que genera la actividad de la empresa.

1. DIAGNÓSTICO

El diagnóstico tiene como principal objetivo conocer el estado actual en el que se encuentra la empresa TROQUEALUM S.A.S, su proceso productivo, los factores externos que la afectan, las características del sector al que pertenece para identificar las necesidades, los propósitos y el direccionamiento estratégico que debe tener la compañía.

1.1 ANÁLISIS PESTAL

El sector de la fabricación de estructuras en aluminio está relacionado y se ve directamente afectado por seis factores externos importantes, a continuación se realizará un análisis de dichos factores para determinar el enfoque de producción de la empresa TROQUEALUM S.A.S, las ventajas y desventajas que esta tiene, frente a las características que presentan los factores descritos en el entorno.

1.1.1 Factores políticos. En el ámbito político el gobierno nacional en cabeza del presidente Juan Manuel Santos lanzó la segunda etapa del Plan de Impulso a la Productividad y el Empleo (PIPE), que tiene como principal objetivo incrementar el producto interno bruto y generar entre 300 mil y 350 mil empleos, es importante tener en cuenta el contenido de este plan, ya que también incluye medidas que mejoran el comportamiento de la economía, principalmente en los sectores de vivienda, construcción e infraestructura; sector en el que desarrolla su actividad la empresa TROQUEALUM S.A.S. Dentro de las medidas de este plan que traerían beneficios a la empresa TROQUEALUM S.A.S destacamos:

- **Tributarias.** Se anticipará en dos meses la eliminación de los aportes de los empleadores a ICBF y SENA contenida en la Reforma Tributaria, para una rápida estimulación en la generación de empleo formal. Esto representa una reducción de 5% en el costo laboral de las empresas.

Se establecerá un sistema de tarifas de retención en la fuente con tratamiento preferencial para la industria y la agricultura, aliviando de esta forma el flujo de caja de estos dos sectores.

- **Arancelarias.** Se mantendrá hasta agosto de 2015, como mínimo, la política de cero arancel para 3.094 partidas arancelarias de bienes de capital y materias primas no producidas en el país.
- **Competitividad.** Contiene toda una serie de sub medidas para mejorar el entorno competitivo para el desarrollo de la actividad productiva. Por ejemplo

en energía se elimina la sobretasa de 20% de energía para la industria. También la sobretasa de 8,9% para sector industrial.²

Además Colombia también implementa una política industrial, como lo menciona el ex ministro de comercio, industria y turismo Sergio Díaz Granados, en el informe POLÍTICA DE DESARROLLO EMPRESARIAL: LA “POLÍTICA INDUSTRIAL” DE COLOMBIA, publicado en marzo del 2011, donde resalta que en el pasado la “política industrial” de Colombia se basó en la protección artificial de los sectores, mediante altos aranceles, licencias previas para la importación, monopolio de la importación de productos alimenticios por parte del gobierno, controles de precios de insumos y otras prácticas que restringían la competencia internacional, pero que en un mundo globalizado esas prácticas no son viables. Una política autárquica implicaría un mayor atraso en el desarrollo y la imposibilidad de cerrar las brechas de ingreso con las economías desarrolladas y con aquellas emergentes que tomaron la delantera, justamente con su inserción activa en la economía globalizada.

Desde entonces, la “política industrial” moderna se denomina política de desarrollo empresarial, teniendo como eje central la competitividad, y con base en esta se hizo énfasis en las medidas que beneficiarán a la empresa TROQUEALUM S.A.S; dentro las cuales se encuentran:

- **Políticas de financiación.** La financiación es uno de los principales obstáculos al crecimiento de las empresas. Esa es la razón por la que el gobierno quiere profundizar en el desarrollo de mecanismos de financiación empresarial que permitan a las empresas diversificar su estructura de capital. Además del tradicional redescuento y del sistema de garantías, se viene trabajando en el desarrollo de la industria de fondos de inversión (Bancoldex Capital) y creando el entorno para aumentar la presencia de ángeles financieros y fondos de capital semilla. Otro propósito es el de aumentar la bancarización de la economía, pues ella es una condición no sólo para mejorar las condiciones de vida de la población, sino de impulsar la demanda de bienes y servicios de las empresas.³
- **Política de apoyo a las Mipymes.** Las mipymes representan alrededor del 95% del tejido empresarial del país, por lo que es necesario mejorar las condiciones para su crecimiento. Una de las actividades novedosas que se empieza a trabajar con este segmento empresarial es la promoción en el mercado interno, labor que realiza Propaís.

²Gobierno visible. (2013)¿Sabes qué es el Plan de Impulso a la Productividad y el Empleo? <http://www.urnadecristal.gov.co/gestion-gobierno/plan-productividad-empleo>

³SERGIO DIAZ GRANADOS GUIDA. (marzo de 2011). política de desarrollo empresarial: la “política industrial” de Colombia.

En Bancoldex se creará una unidad de desarrollo que asumirá la administración de Fomipyme, que es un fondo con recursos para apoyar la mejora tecnológica de las mipymes. También se considera vital el mayor acceso de las mipymes a las modernas tecnologías de la información y las comunicaciones, para lo cual se desarrollará un ambicioso programa con el MINTIC.⁴

1.1.2 Factores económicos. A pesar de los efectos negativos en la finanzas del país a causa de la caída de los precios del petróleo y de los precios bajos de las materias primas que el país exporta, es positivo el balance y las cifras que se vienen presentando en el sector de la construcción desde años pasados, ya que según estadísticas del DANE, la economía colombiana logró un crecimiento del 4,6 % durante el 2014⁵, cifra que fue ligeramente inferior al Producto Interno Bruto, PIB, registrado en 2013, que había sido de 4,9 %. En el cuarto trimestre del año 2014 el PIB aumentó 3,5 %, según el DANE, mientras en igual lapso del 2013 la economía obtuvo un registro del 5,5 %⁶.

Es importante analizar este aumento, ya que el sector de la construcción tuvo una participación importante, ya que fue el sector líder, con un crecimiento del 9,9 %, debido a los distintos programas de vivienda de interés social, tanto gratuitos como subsidiados, que viene ofreciendo el gobierno nacional.

En cuanto al 2016 el sector que se posiciona como el de mayor crecimiento en este año 2016 es el de la construcción, conformado por los subsectores de edificaciones y obras civiles, “según el Ministro Mauricio Cárdenas que recordó que en el año 2015 se lanzó la segunda versión del Plan de Impulso a la Productividad y el Empleo (Pipe 2), uno de cuyos componentes son todos los programas de vivienda, que van desde la vivienda gratuita que se les asigna a los colombianos en situación de mayor vulnerabilidad, hasta los programas de subsidio a la tasa de interés a la vivienda media, es decir a la vivienda que va hasta 200 millones de pesos.”⁷

Además el ministro dijo en palabras textuales “Vale la pena decir que crecer al 3,2 %, bajo este entorno internacional, es un resultado extraordinario, porque no solo seguimos ocupando el primer lugar en América Latina entre las economías grandes, a pesar de un choque tan fuerte a los precios de nuestros productos de

⁴ SERGIO DIAZ GRANADOS GUIDA. (marzo de 2011). política de desarrollo empresarial: la “política industrial” de Colombia.

⁵ <http://contenidos.elpais.com.co/elpais/economia/noticias/crecimiento-economia-colombiana-2014-fue-46-segun-dane>

⁶ <http://www.elpais.com.co/economia/noticias/sector-construccion-motor-crecimiento-economia>

⁷ Presidencia de la república, F. (2016). Industria y construcción serán los sectores de mayor crecimiento en 2016: Min Hacienda. <http://es.presidencia.gov.co/noticia/Industria-y-construccion-seran-los-sectores-de-mayor-crecimiento-en-2016-MinHaciencia>

exportación, sino que lo que estamos viendo es confianza entre los empresarios, confianza en los hogares”, puntualizó el Ministro Mauricio Cárdenas.

Para finalizar el Ministro Mauricio Cárdenas concluyó que con solo el aporte de estos dos sectores, industria y construcción, se prevé un crecimiento del 3,2 por ciento de la economía colombiana en 2016. Lo que resulta realmente atractivo para la empresa TROQUEALUM S.A.S, si se tiene en cuenta que la empresa tiene su principal mercado en la fabricación de estructuras en aluminio y este se vería beneficiado debido a la cantidad de obras tanto edificaciones como civiles que se desarrollarán en los próximos años.

1.1.3 Factores sociales. La tendencia de los años 2014 y 2015 en el país y particularmente en la ciudad de Bogotá, muestra un crecimiento significativo con respecto a la población residente en la ciudad.

Hasta el año 1951 Cundinamarca superaba a Bogotá en más de 190.000 habitantes; en adelante esta relación se invierte y tan solo en una década Bogotá ya registraba 500.000 habitantes más que Cundinamarca. Al iniciar el siglo XXI la tasa anual de crecimiento poblacional para Bogotá se había estabilizado cerca del 2.0%, y la población total de Cundinamarca equivalía al 30% de la población residente en Bogotá.

Actualmente Bogotá cuenta con más de 7 millones de habitantes mientras que Cundinamarca cuenta con más de 2 millones de habitantes. Las proyecciones de población para el año 2020, estiman un incremento de población cercano al 24% para Bogotá, y al 19% para Cundinamarca.⁸

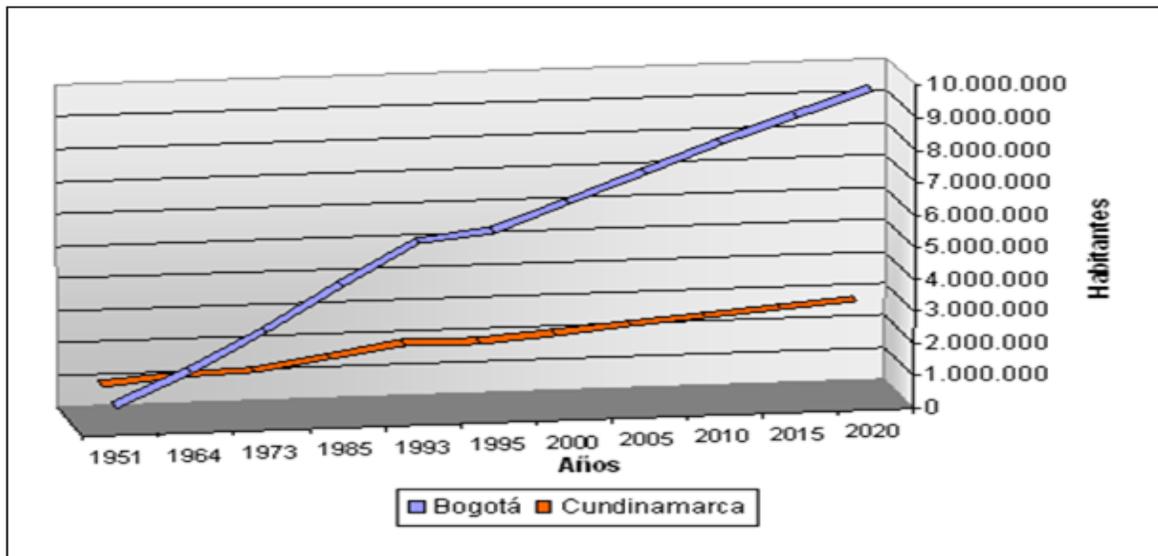
Tabla 1. Crecimiento de la población

Año	Cundinamarca	Bogotá
1951	954.123	715.250
1964	1.056.785	1.697.311
1973	1.200.000	2.855.065
1985	1.500.000	4.236.490
1993	1.700.000	5.484.244
1995	1.900.000	5.670.000
2000	2.000.000	7.300.000
2005	2.100.000	7.778.691
2015	2.680.000	8.363.782
2020	3.000.000	9.100.000

⁸ Red Bogotá. Tendencia demográfica.

<http://institutodeestudiosurbanos.info/endatos/0100/0120/01211.htm>

Gráfico 1. Crecimiento de la población



Fuente: Hasta 1993 DANE, censos nacionales de población de 1995 a 2020: DANE. Proyecciones de estudio de población. Humberto Molina. Consultado el 05 de marzo.

El aumento significativo de la población en la ciudad de Bogotá y las tendencias a seguir creciendo, son un indicador claro de la necesidad de construir vivienda para la población, lo que a su vez representa una gran oportunidad para las empresas que conforman el sector de la construcción y del cual hace parte la empresa TROQUELUM S.A.S, que tendrá la posibilidad de expandir su mercado.

1.1.4 Factores tecnológicos. La tecnología en la época actual, tiene gran trascendencia en el desempeño de las empresas, en el sector del aluminio no es la excepción, sin embargo se considera que para la fabricación de estructuras de aluminio, se utiliza una tecnología basada en el uso de troqueles; el tipo de troquel varía según el tipo de ventana, el sistema de la ventana y el diseño de la ventana.

Los troqueles reciben el nombre según el sistema para el que está diseñado, algunos de los troqueles más comunes en la industria del aluminio son:

Troquel 744: Troquel de 7 estaciones de corte y punzonado para puertas y ventanas naves y marcos. Se troquela todo en la parte frontal marco y nave.

Troquel 5020: Troquel de 5 estaciones de corte y punzonado para puertas y ventanas. Se troquela todo en la parte frontal marco y nave.

Troquel 8025: Troquel de 7 estaciones de corte y punzonado para puertas y ventanas naves y marcos. Las naves se troquelan en la parte frontal y los marcos en la parte posterior girando el troquel.

Troquel 7038: Troquel de 7 estaciones de corte y punzonado para puertas y ventanas naves y marcos. Las naves se troquelean en la parte frontal y los marcos en la parte posterior girando el troquel.

Troquel 3825: Troquel de 7 estaciones de corte se troquelea todo en la parte frontal marco y nave.⁹

La empresa TROQUEALUM S.A.S, siempre ha buscado la forma de estar a la vanguardia de la industria del aluminio, capacitándose cada vez que su principal proveedor VITRAL y segundo gran distribuidor de perfiles de aluminio para la industria de la construcción a nivel local después de ALUMINA, saca al mercado una nueva línea de sistemas de aluminio.

Uno de los últimos sistemas de aluminio creados por VITRAL recibe el nombre de Kalima puerta corrediza, y se desarrolló con los más altos índices tecnológicos y de calidad, adaptándose a las necesidades actuales del mercado. Las principales características de este nuevo sistema son que posee una excelente resistencia acústica, máxima protección a las filtraciones de viento, polvo y agua, con grandes propiedades de control térmico por su hermeticidad y manejo de apertura cuando está en reposo. Este sistema está concebido bajo el concepto de utilización de pocos perfiles, que optimiza el manejo de inventarios y producción en línea, con uniones y cortes a 45°, mediante escuadras de bulón y arrastre, diseñadas específicamente para estos ensambles con la posibilidad de acristalamiento en diferentes espesores y de altas especificaciones térmicas y acústicas.¹⁰

La empresa TROQUEALUM S.A.S, obtendría una gran oportunidad de ganar participación en el mercado y de mejorar la calidad de sus productos si mantiene su actualización y capacitación constantemente en lo que refiere a los nuevos sistemas de aluminio.

1.1.5 Factores ambientales. En el artículo desarrollado por la European Aluminium Association (EAA), titulado “la sostenibilidad del aluminio en la edificación” se menciona que ante la creciente demanda, la Asociación Europea del Aluminio está trabajando en el desarrollo de Declaraciones Ambientales de Producto (EPD) para los productos de construcción en aluminio siguiendo las normas internacionales ISO.

Una Declaración Ambiental de Producto es un tipo de etiquetado ecológico más amplio y transparente, destinado a la comunicación empresarial.

En las declaraciones se tiene en cuenta el ciclo de vida del producto, y se calcula una gran cantidad de información ambiental de un conjunto de indicadores

⁹ <http://www.troquelesytroqueladoras.com/troqueles/>

¹⁰ Vitral. (2015). Kalima puerta corrediza

reconocidos internacionalmente, tales como el “uso de la energía primaria”, “el consumo del agua”, “las emisiones de gases de efecto invernadero conocidas como unidades de CO2 equivalentes. Los mismos son verificados por un tercero independiente.

La Asociación Europea del Aluminio dispone de programas de generación de declaraciones válidas para las ventanas de aluminio, chapas lacadas y también, en breve para paneles compuestos de aluminio.

Para poder entender el impacto al medio ambiente que puede generarse por causa de la fabricación de estructuras de aluminio, es necesario conocer el ciclo de vida de esta materia prima.

El ciclo de vida del aluminio empieza con la extracción de bauxita, de la que posteriormente se extrae la alúmina, la materia prima para la producción del aluminio primario, que se realiza mediante la electrólisis. La siguiente etapa es la semi-fabricación, la cual conlleva diferentes procesos industriales (laminado, fundición, extrusión), y de ahí se transforma en productos manufacturados. La mayoría de los productos fabricados en aluminio se destinan a los sectores del transporte, la construcción, el envasado y el embalaje, y la ingeniería. Posteriormente, el aluminio se recoge, se recicla y se reutiliza a partir de la etapa de la semi-fabricación.¹¹

En cuanto al reciclaje del aluminio se encontró que según la European Aluminium Association (EAA), el elevado valor intrínseco del aluminio es un gran incentivo económico para su reciclado. De hecho, la chatarra de aluminio se puede reciclar varias veces sin pérdida de valor o propiedades. Por otra parte, la energía requerida para el reciclaje es una pequeña fracción de la necesaria para la producción primaria, tan sólo un 5%, aportando evidentes beneficios ecológicos.

En muchos casos, el aluminio se combina con otros materiales como el acero o el plástico, que son separados mecánicamente del aluminio antes de ser fundido en el proceso de reciclaje. La trituración seguida por corrientes de Foucault y separación por inmersión y flotación.

El aluminio puede ser fundido, ya sea por refundidores o refinerías:

- Los refundidores, principalmente, procesan el forjado de aleación de desecho en hornos de solera seca para producir lingotes de extrusión o planchas de rodadura.

¹¹ Aluminio.org. (2016). El aluminio, un material de presente y futuro. <http://aluminio.org/?p=830>

- Las refinerías derriten todo tipo de desechos, incluidas las aleaciones mixtas y sucias en hornos rotatorios, que funden y refinan la chatarra de aluminio con una capa de sal. Las refinerías producen principalmente aleaciones para fundición.¹²

En el ámbito local (Bogotá), existe una gran demanda para el reciclaje del aluminio, en las chatarrerías de la ciudad y en especial en las del 7 de agosto en la localidad de Barrios Unidos, el kilo de aluminio tiene una gran demanda y su precio oscila entre los \$4.000 y \$6.000 por kilo. Estas chatarrerías a su vez venden el aluminio a las fundidoras para iniciar su proceso de transformación y su posterior producción, iniciando así nuevamente el ciclo del aluminio.

1.1.6 Factores legales. La normatividad legal vigente que rige la actividad de la empresa TROQUEALUM S.A.S, es muy amplia por lo que se realizó énfasis en aquellas leyes que afectan directamente la actividad de la empresa.

- LEY 400 DE 1997 (agosto 19) por el cual se adoptan normas sobre construcciones sismo resistentes. La presente Ley establece criterios y requisitos mínimos para el diseño, construcción y supervisión técnica de edificaciones nuevas, así como de aquellas indispensables para la recuperación de la comunidad con posterioridad a la ocurrencia de un sismo, que puedan verse sometidas a fuerzas sísmicas y otras fuerzas impuestas por la naturaleza o el uso, con el fin de que sean capaces de resistirlas, incrementar su resistencia a los efectos que éstas producen, reducir a un mínimo el riesgo de la pérdida de vidas humanas, y defender en lo posible el patrimonio del Estado y de los ciudadanos.

Además, señala los requisitos de idoneidad para el ejercicio de las profesiones relacionadas con su objeto y define las responsabilidades de quienes las ejercen, así como los parámetros para la adición, modificación y remodelación del sistema estructural de edificaciones construidas antes de la vigencia de la presente Ley.¹³

- DECRETO 1469 DE 2010 (Abril 30) por el cual se reglamentan las disposiciones relativas a las licencias urbanísticas; al reconocimiento de edificaciones; a la función pública que desempeñan los curadores urbanos y se expiden otras disposiciones. Es la autorización previa para adelantar obras de urbanización y parcelación de predios, de construcción y demolición de

¹² Aluminio.org. (2016). El aluminio, un material de presente y futuro.
<http://aluminio.org/?p=830>

¹³ Congreso de la república de Colombia. (19 de agosto de 1997). ley 400 de 1997 por el cual se adoptan normas sobre construcciones sismo resistentes.
<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=336>

edificaciones, de intervención y ocupación del espacio público, y para realizar el loteo o subdivisión de predios, expedida por el curador urbano o la autoridad municipal competente, en cumplimiento de las normas urbanísticas y de edificación adoptadas en el Plan de Ordenamiento Territorial, en los instrumentos que lo desarrollen o complementen, en los Planes Especiales de Manejo y Protección (PEMP) y en las leyes y demás disposiciones que expida el Gobierno Nacional.¹⁴

- LEY 1562 DE 2012 (julio 11) por la cual se modifica el sistema de riesgos laborales y se dictan otras disposiciones en materia de salud ocupacional. Busca el Fortalecimiento de la prevención de los riesgos laborales en las micro y pequeñas empresas en el país. Las Entidades Administradoras de Riesgos Laborales fortalecerán las actividades de promoción y prevención en las micro y pequeñas empresas que presentan alta siniestralidad o están clasificadas como de alto riesgo.¹⁵

1.2 ANÁLISIS DEL SECTOR

Analizar el sector secundario de la economía brinda una visión global y local de la situación de la industria del aluminio.

Según el portal informativo Unipymes en el artículo “Estado actual y perspectivas de la Industria en Colombia”, publicado el 30 de mayo del 2013; el sector secundario industrial es importante por el alto valor agregado que genera, el desarrollo de capital humano que propicia, su capacidad de estímulo a la investigación y el desarrollo (I+D) y, como resultado de ello, a la innovación, todo lo que se traduce en incrementos en la productividad y competitividad de un país.

Es además una rama de la producción que posee un amplio poder de generación de empleo. Por todo ello, la producción industrial se relaciona positivamente con el bienestar de la población: la evidencia refleja, tanto para el caso colombiano como para otros países, una fuerte asociación entre el crecimiento del ingreso por habitante y la producción del sector manufacturero.

Así mismo, se realizó un análisis del crecimiento del mercado de vehículos, la coyuntura actual y las perspectivas del sector, en medio de los avances estructurales y transformaciones económicas del país, que han permitido avances

¹⁴ Congreso de la república de Colombia. (30 de abril de 200). decreto 1469 de 2010. Por el cual se reglamentan las disposiciones relativas a las licencias urbanísticas; al reconocimiento de edificaciones; a la función pública que desempeñan los curadores urbanos y se expiden otras disposiciones <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=39477>.

¹⁵ Presidencia de la república de Colombia. (11 de julio de 2012). Ley 1562 de 2012. por la cual se modifica el sistema de riesgos laborales y se dictan otras disposiciones en materia de salud ocupacional. <http://wsp.presidencia.gov.co/Normativa/Leyes/Documents/ley156211072012.pdf>.

importantes en la capacidad de compra y el acceso al crédito de los hogares. Actualmente se observa una desaceleración en las ventas del sector, luego de un ciclo de expansión acelerado entre 2010 y 2011; tal moderación se mantendría en los próximos meses, dado que los hogares están atravesando por un proceso de desapalancamiento. Sin embargo, hacia 2020 el tamaño del sector podría duplicarse frente a los niveles actuales.

Para que el crecimiento del sector se consolide y sea sostenible en el tiempo las autoridades económicas y los agentes privados deben avanzar en varios temas importantes: la superación de los cuellos de botella en la infraestructura del país; el diseño y aplicación de políticas públicas y económicas que promuevan el uso racional del transporte privado amigable con el medio ambiente; y por último, el desarrollo e implementación de planes de largo plazo que promuevan mejoras estructurales en la movilidad.

1.3 ANÁLISIS DOFA

Es una herramienta de ingeniería utilizada para evaluar las debilidades y fortalezas en el ámbito interno de una compañía y las oportunidades y amenazas que las afectan en un mercado determinado. Proporcionando una visión clara de la actual situación de la compañía.

Para el desarrollo de esta herramienta se realizó una clasificación de las fortalezas y debilidades de la empresa TROQUEALUM S.A.S y las oportunidades y amenazas relacionadas con el mercado de la producción de estructuras en aluminio, para el posterior desarrollo de la matriz DOFA.

FORTALEZAS

- Todos los miembros de la empresa tienen amplio conocimiento del mercado al que pertenece la empresa.
- Todos los operarios cuentan con los conocimientos y habilidades necesarias para llevar a cabo la fabricación e instalación de estructuras en aluminio.
- TROQUEALUM S.A.S brinda productos de buena calidad y con buen diseño.
- TROQUEALUM S.A.S cuenta con las instalaciones, insumos y materiales necesarios para llevar a cabo su actividad.
- La empresa actualiza constantemente la línea de productos, según las tendencias del mercado.

OPORTUNIDADES

- La empresa mantiene buenas relaciones con los clientes.
- La industria del aluminio muestra un crecimiento constante.
- La empresa tiene la posibilidad de desarrollar productos nuevos o mejorar los productos actuales para hacer frente a las necesidades de los clientes.
- El mercado no cuenta con la cantidad suficiente de oferentes, que cubran los requerimientos y necesidades.
- Las proyecciones en el sector de la construcción son positivas, lo que representaría adquirir participación en el mercado.

DEBILIDADES

- La dirección estratégica de la organización no está definida.
- El proceso de administración y de gestión de la empresa se enfoca principalmente en las ventas.
- La empresa posee dificultades en la obtención de recursos financieros.
- La demanda de la empresa es muy variable.
- Los procesos de la empresa no están estandarizados.

AMENAZAS

- Competidores extranjeros de bajo costo están entrando al mercado.
- El aluminio de contrabando que entra al país, que puede afectar la economía del sector.
- Aumento del costo de la materia prima.
- La competencia de la empresa TROQUEALUM S.A.S está consolidada dentro del mercado.
- Las políticas cambiantes, entre las distintas administraciones que afectan directamente al sector.

Cuadro 1. Matriz DOFA

	Debilidades	Fortalezas
	<ul style="list-style-type: none"> • La dirección estratégica de la organización no está definida. • El proceso de administración y de gestión de la empresa se enfoca principalmente en las ventas. • La empresa posee dificultades en la obtención de recursos financieros. 	<ul style="list-style-type: none"> • los operarios cuentan con los conocimientos y habilidades necesarias para llevar a cabo las actividades. • La empresa brinda productos de buena calidad y con buen diseño. • La empresa actualiza constantemente la línea de productos, según las tendencias del mercado.
Oportunidades	Estrategias	Estrategias
<ul style="list-style-type: none"> • La industria del aluminio muestra un crecimiento constante. • El mercado no cuenta con la cantidad suficiente de oferentes, que cubran los requerimientos y necesidades. • Las proyecciones en el sector de la construcción son positivas, lo que representaría adquirir participación en el mercado. 	<p>Realizar un re direccionamiento estratégico, en el que se establezca el rumbo de la empresa para lograr aprovechar la tendencia al crecimiento que presenta el sector.</p> <p>Utilizar y aprovechar los medios publicitarios para atraer nuevos clientes con el propósito de mejorar las ventas de la empresa.</p>	<p>Aprovechar la capacidad, los conocimientos y las habilidades del personal para adquirir mayor participación en el mercado.</p> <p>Mantener la buena calidad de sus productos y seguir actualizando sus productos para aumentar su demanda</p>
Amenazas	Estrategias	Estrategias
<ul style="list-style-type: none"> • Competidores extranjeros de bajo costo están entrando al mercado. • El aluminio de contrabando que entra al país, que puede afectar la economía del sector. • Aumento del costo de la materia prima. 	<p>Realizar estudios periódicos (benchmarking), que permitan entender y analizar el comportamiento de la empresa con relación a su competencia.</p> <p>Establecer buenas relaciones con los proveedores, en las que se puedan adelantar acuerdos, como facilidades de pago y financiación.</p>	<p>Mejorar la calidad de todos los procesos llevando a cabo programas de capacitación continuamente.</p>

En conclusión la empresa TROQUEALUM S.A.S, deberá adelantar las estrategia establecidas en la matriz para mantener y mejorar sus fortalezas, deberá trabajar por disminuir sus debilidades y si es posible eliminarlas, deberá tratar de alejar, controlar y si es el caso adaptarse a las amenazas del entorno que la rodea, y priorizar sus esfuerzos y recursos en aprovechar las oportunidades que el sector le ofrece.

1.4 AUTODIAGNÓSTICO EMPRESARIAL

Es una herramienta de diagnóstico de la Cámara de Comercio de Bogotá, que brinda un análisis de la situación actual de la empresa en diez áreas de gestión de la misma. Las áreas de gestión que evalúa esta herramienta son: planeación estratégica, gestión comercial, gestión de operaciones, gestión administrativa, gestión humana, gestión financiera, gestión internacional, gestión de calidad, gestión logística y empresa de familia. A cada área corresponden una serie de enunciados, que usted debe calificar de 1 a 5, de acuerdo con la escala que se muestra en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Criterios de calificación

Puntaje	Criterio de calificación
5	Corresponde a aquellas acciones que realiza de manera estructurada, planeada y cuentan con acciones de mejoramiento continuo.
4	Corresponde a aquellas acciones que realiza de manera estructurada y planeada.
3	Corresponde a aquellas acciones que realiza, pero no se hacen de manera estructurada (plan).
2	Corresponde a aquellas acciones que ha planeado hacer y están pendientes de realizar.
1	Corresponde a aquellas acciones que no realiza en su empresa.

Al final encontrará un resultado en forma de "telaraña" que le permitirá identificar las áreas de gestión en las que la empresa tiene un mejor desempeño, así como en las que existen mayores oportunidades de mejora.

Tabla 2. 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.	4
3	El plan estratégico de la empresa es el resultado de un trabajo en equipo.	4
4	La empresa cuenta con metas comerciales medibles y verificables en un plazo de tiempo definido, con asignación del responsable de su cumplimiento.	3
5	La empresa cuenta con metas de operación medible y verificable en un plazo de tiempo definido, con asignación del responsable de su cumplimiento.	3
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.	3
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.	4
9	Para formular sus estrategias, compara su empresa con aquellas que ejecutan las mejores prácticas del mercado	4
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.	3
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	2
14	La empresa ha contratado servicios de consultoría y capacitación	2
15	Se tienen indicadores de gestión que permiten conocer permanentemente el estado de la empresa y se usan como base para tomar decisiones	2
16	El personal de confianza es multidisciplinario y representan diferentes puntos de vista frente a decisiones de la compañía.	5
17	Se relaciona estratégicamente para aprovechar oportunidades del entorno y consecución de nuevos negocios.	5
Puntaje promedio		3,29

Tabla 3. 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 - objetivo).	5
3	La empresa tiene definidas estrategias para comercializar sus servicios.	3
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	4
6	La empresa establece cuotas de venta y de consecución de clientes nuevos a cada uno de sus vendedores.	3
7	La empresa dispone de información de sus competidores (precios, calidad, imagen).	5
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).	3
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.	5
14	La empresa cumple con los requisitos de tiempo de entrega a sus clientes.	4
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	3
17	La empresa tiene registrada su marca (marcas) e implementa estrategias para su posicionamiento.	3
	Puntaje promedio	3,65

Tabla 4. Gestión de operaciones

No.	Enunciados	Puntaje
1	El proceso de operaciones es suficientemente flexible para permitir cambios necesarios para satisfacer a los clientes.	4
2	La empresa tiene definidos los criterios y variables para hacer la planeación de la producción	3
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.	4
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.	3
7	La empresa cuenta con un procedimiento formal de investigación de nuevas tecnologías o procesos.	4
8	La empresa tiene planes de contingencia para la consecución de materiales, repuestos o personas claves que garanticen el normal cumplimiento de sus compromisos.	5
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.	5
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.	5
12	Los responsables del manejo de los equipos participan en su mantenimiento.	3
13	La administración de los inventarios garantiza niveles adecuados de uso y control.	5
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.	5
16	La compra de materiales se basa en el concepto de mantener un nivel óptimo de inventarios según las necesidades.	5
17	La empresa cuenta con un proceso de evaluación y desarrollo de proveedores.	2
	Puntaje promedio	4,00

Tabla 5. 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.	2
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.	2
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.	5
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.	2
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.	2
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.	2
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.	3
14	La empresa capacita y retroalimenta a sus colaboradores en temas de calidad, servicio al cliente y mejoramiento continuo.	3
15	El Gerente impulsa, promueve y lidera programas de calidad en la empresa.	4
16	La empresa posee un manual de convivencia y un código de ética.	3
17	La empresa se actualiza sobre las leyes o normas en materia laboral, comercial, tributaria y ambiental.	5
	Puntaje promedio	2,94

Tabla 6. Gestión humana

No.	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.	4
2	En la búsqueda de candidatos para las vacantes, se tienen en cuenta los colaboradores internos como primera opción.	4
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.	2
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 domiciliaría.	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.	2
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.	2
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.	2
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.	5
12	La planta, los procesos, los equipos y las instalaciones en general están diseñados para procurar un ambiente seguro para el trabajador.	5
13	La empresa realiza actividades sociales y recreativas y busca vincular a la familia del trabajador en dichas actividades.	5
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.	1
15	La empresa logra que el personal desarrolle un sentido de pertenencia y compromiso.	5
16	El trabajo en equipo es estimulado en todos los niveles de la empresa.	5
17	La comunicación entre los diferentes niveles de personal de la compañía (directivos, técnicos, administrativos, otros) se promueve y es ágil y oportuna.	5
Puntaje promedio		3,71

Tabla 7. Gestión financiera

No.	Enunciados	Puntaje
1	La empresa realiza presupuestos anuales de ingresos, egresos y flujo de caja.	3
2	La información financiera de la empresa es confiable, oportuna, útil y se usa para la toma de decisiones.	4
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.	4
7	La empresa cuenta con un sistema claro para establecer sus costos, dependiendo de los productos, servicios y procesos.	4
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.	4
11	La empresa maneja con regularidad el flujo de caja para tomar decisiones sobre el uso de los excedentes o faltantes de liquidez.	3
12	La empresa posee un nivel de endeudamiento controlado y ha estudiado sus razones y las posibles fuentes de financiación.	3
13	La empresa cumple con los compromisos adquiridos con sus acreedores de manera oportuna.	4
14	Cuando la empresa tiene excedentes de liquidez conoce como manejarlos para mejorar su rendimiento financiero.	3
15	La empresa tiene una política establecida para realizar reservas de patrimonio y reinversiones.	1
16	La empresa evalúa el crecimiento del negocio frente a las inversiones realizadas y conoce el retorno sobre su inversión.	3
17	La empresa tiene amparados los equipos e instalaciones contra siniestros.	3
	Puntaje promedio	3,35

Tabla 8. Gestión internacional

No.	Enunciados	Puntaje
1	La empresa vende sus productos o servicios en más de tres ciudades en el mercado colombiano	1
2	La empresa dentro de las perspectivas para los próximos tres años incluye inserción en mercados internacionales	2
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	3
8	La empresa conoce y tiene previsto todo el proceso y apoyo logístico requerido para la exportación de los productos o servicios	2
9	La empresa tiene establecidas las políticas de precios, descuentos y formas de pagos para el mercado internacional al cual desea llegar	2
10	La empresa ha tenido experiencias en ferias, ruedas o misiones internacionales	1
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	2
13	La empresa conoce las barreras no arancelarias a las cuales puede enfrentarse su producto o servicio (requerimientos medioambientales - normas de responsabilidad social)	1
14	La empresa conoce sobre las ventajas y estímulos para la promoción de las exportaciones	1
15	La empresa cuenta con capacidad productiva para atender mercados internacionales	2
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	2
	Puntaje promedio	1,65

Tabla 9. Gestión de la calidad

No.	Enunciados	Puntaje
1	La empresa cuenta con una política de calidad definida	2
2	La empresa desarrolla un análisis periódico para identificar los procesos críticos (aquellos que afectan directamente la calidad del producto o servicio).	3
3	Los métodos de trabajo relacionados con los procesos críticos de la empresa están documentados.	3
4	Los documentos relacionados con los métodos de trabajo son de conocimiento y aplicación por parte de los involucrados en los mismos.	3
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.	3
6	La empresa involucra controles para identificar errores o defectos y sus causas, a la vez que toma acciones inmediatas para corregirlos.	3
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	4
13	El personal que tiene contacto con el cliente recibe capacitación y retroalimentación continua sobre servicio al cliente.	4
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.	4
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.	4
	Puntaje promedio	3,65

Tabla 10. Gestión logística

No.	Enunciados	Puntaje
1	La gerencia revisa periódicamente aspectos relativos a la importancia de la logística para el desarrollo competitivo de la empresa	4
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	3
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	4
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.	4
7	La empresa tiene definido o está en proceso la construcción de un sistema de control para el seguimiento adecuado del sistema logístico	3
8	Los trabajos relacionados con la logística cuentan con indicadores de desempeño que permitan optimizar los costos	3
9	La empresa cuenta con una infraestructura idónea para optimizar los costos de logística	4
10	La empresa analiza y dispone de la tecnología adecuada para darle soporte al sistema logístico	3
11	La empresa cuenta con un sistema o proceso para la codificación de sus productos	3
12	El grupo humano de la empresa está sintonizado con la operatividad de la logística	5
13	La empresa cuenta con un programa claro y probado de manejo de inventarios	3
14	La empresa cuenta con información contable oportuna y confiable que alimente el sistema logístico	5
15	La empresa revisa periódicamente sus procesos para establecer oportunidades de tercerización de los mismos	3
16	En la empresa se actualiza permanentemente en aspectos que regulan los procesos logísticos de la empresa	3
17	La empresa planea actividades para garantizar la seguridad del proceso logístico	3
	Puntaje promedio	3,59

Tabla 11. Empresas de familia

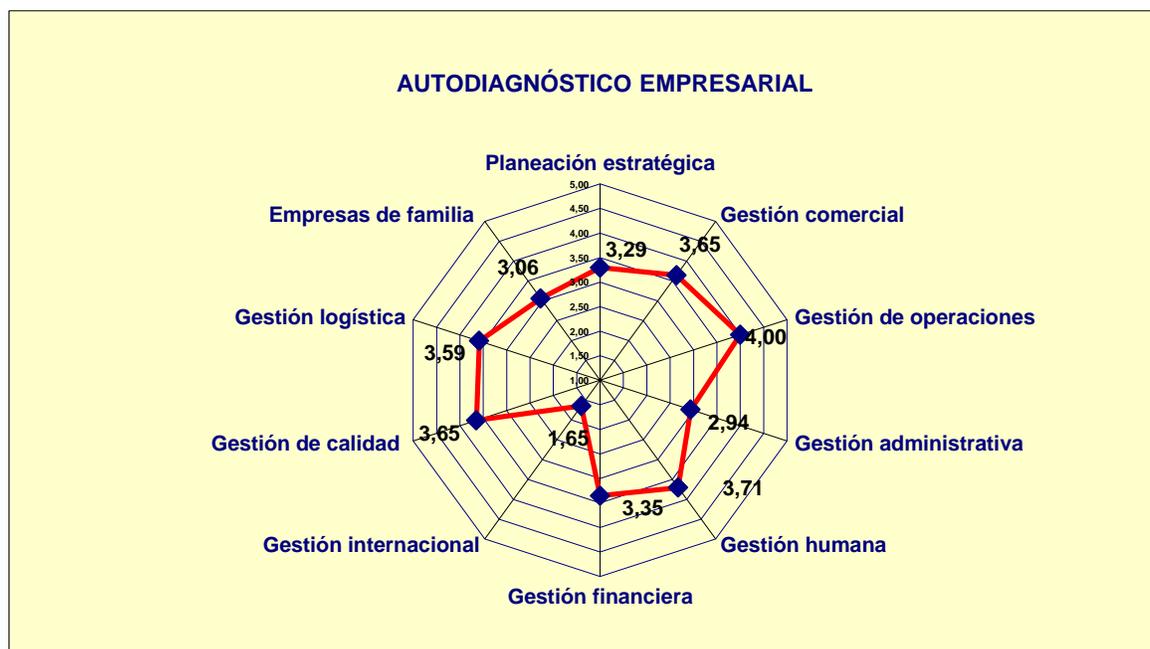
No.	Enunciados	Puntaje
1	Los miembros de la familia están capacitados para los cargos que desempeñan	3
2	El ser miembro de la familia es una ventaja para ingresar a la empresa	5
3	La empresa cuenta con una Junta Directiva que los ayude a pensar en la estrategia de al empresa	4
4	La empresa cuenta con un Protocolo Familiar	3
5	Los recursos de la empresa son utilizados para uso personal de los que trabajan en ella	4
6	Las cuentas bancarias de su empresa están divididas de las de su familia	5
7	La empresa cuenta con procedimientos para evaluar y recompensar el desempeño de sus miembros	4
8	Dentro de la empresa, los conflictos familiares son un impedimento para desarrollar la estrategia empresarial	5
9	Como fundador ha pensado en un proceso de sucesión	5
10	Los miembros de la familia consideran que la empresa va a ser transferida a las siguientes generaciones y por lo tanto se cuenta con un programa de formación para posibles sucesores	1
11	La dinámica de la empresa se basa en los valores de la familia	5
12	Existen diferencias entre la visión de la familia y la visión de la empresa	3
13	La empresa tiene establecidos procedimientos y reglas claras para la incorporación y retiro de los miembros de la familia	1
14	Se tiene planeado un proceso de sucesión dentro de la empresa	1
15	Se ha establecido un reglamento para establecer el valor y la venta de acciones	1
16	Se tienen establecidos sistemas de valoración o evaluación para los miembros que trabajan en la empresa con aplicación similar a los miembros familiares	1
17	La empresa cuenta con un Consejo de Familia	1
	Puntaje promedio	3,06

Tabla 12. Resultados Autodiagnóstico Empresarial

Tabla de resultados		
No.	Áreas	Puntaje
1	Planeación estratégica	3,29
2	Gestión comercial	3,65
3	Gestión de operaciones	4,00
4	Gestión administrativa	2,94
5	Gestión humana	3,71
6	Gestión financiera	3,35
7	Gestión internacional	1,65
8	Gestión de calidad	3,65
9	Gestión logística	3,59
10	Empresas de familia	3,06
	Puntaje promedio	3,29

A partir de los resultados, a continuación se observa una gráfica que muestra el nivel de desarrollo de la empresa. En dicho mapa se observan las áreas de gestión más consolidadas (la más cercana al extremo o parte externa de la gráfica) y las que requieren un mayor esfuerzo de mejoramiento (la más cercana al centro o eje de la gráfica).

Gráfico 2. Mapa de competitividad



1.5 ANÁLISIS FINAL

El diagnóstico de la empresa TROQUEALUM S.A.S muestra que aunque la empresa presenta problemas como lo son: que la dirección estratégica de la organización no está definida, que el proceso de administración y de gestión de la empresa se enfoca principalmente en las ventas y que posee dificultades en la obtención de recursos financieros, el panorama no es del todo negativo si se tiene en cuenta que el resultado de las herramientas utilizadas para el desarrollo del diagnóstico (análisis PESTAL, análisis del sector, análisis DOFA y el autodiagnóstico Empresarial de la cámara de comercio de Bogotá) reflejan una gran oportunidad para la empresa.

Dentro del análisis PESTAL principalmente en los factores políticos, económicos y sociales las cifras y tendencias son positivas. En el ámbito político se destacan los beneficios que puede traer la política de desarrollo empresarial a la empresa, ya esta iniciativa ofrece políticas de financiación y políticas de apoyo a las Mipymes, constituyendo así una gran oportunidad para la empresa de poder financiarse para crecer y expandir su mercado.

En el ámbito económico, las tendencias del sector de la construcción son muy buenas, tanto así que para el presente año 2016 es el sector que se posiciona como el de mayor crecimiento, lo que representa una posibilidad para la empresa de incrementar sus ventas.

De igual forma sucede con el ámbito social, la tendencia de los años 2014, 2015 y 2016 en la que la población de Bogotá muestra un crecimiento exponencial, representa la necesidad de vivienda para esta población, lo que a su vez genera un aumento de la demanda en las empresas que pertenecen al sector de la construcción.

En cuanto al resultado del autodiagnóstico Empresarial, se observó que el área de más baja calificación aparte de la de gestión internacional; que fue baja debido a que la empresa no exporta sus productos, fue la de empresas de familia y esto debido principalmente a que a pesar de que la empresa es una empresa familiar, sus fundadores no han contemplado la idea de la sucesión en las siguientes generaciones de la familia.

Otra área en la que se evidenció una baja calificación es la de planeación estratégica, debido a que la empresa no cuenta con una visión, una misión y unos valores definidos, que sean divulgados y conocidos por todos los miembros de la organización.

Sin embargo observamos otras áreas en las que la calificación fue alta como el área de gestión administrativa, en la que la empresa se destaca, ya que se mantiene actualizada sobre las leyes o normas en materia laboral, comercial,

tributaria y ambiental que la rigen. Y como el área de gestión de operaciones en la que la empresa tiene planes de contingencia para la consecución de materiales, repuestos o personas que garanticen el normal cumplimiento de sus compromisos y cuenta con una buena administración de los insumos para garantizar niveles adecuados de uso, abastecimiento y control.

2. ESTUDIO TÉCNICO

En el estudio técnico se abordarán los procesos, las materias primas, los insumos, las máquinas y el personal requerido para la producción de estructuras en aluminio en la empresa. Como también mediante diagramas se llevará a cabo el análisis de los distintos procedimientos, actividades necesarias para la fabricación de las estructuras en aluminio.

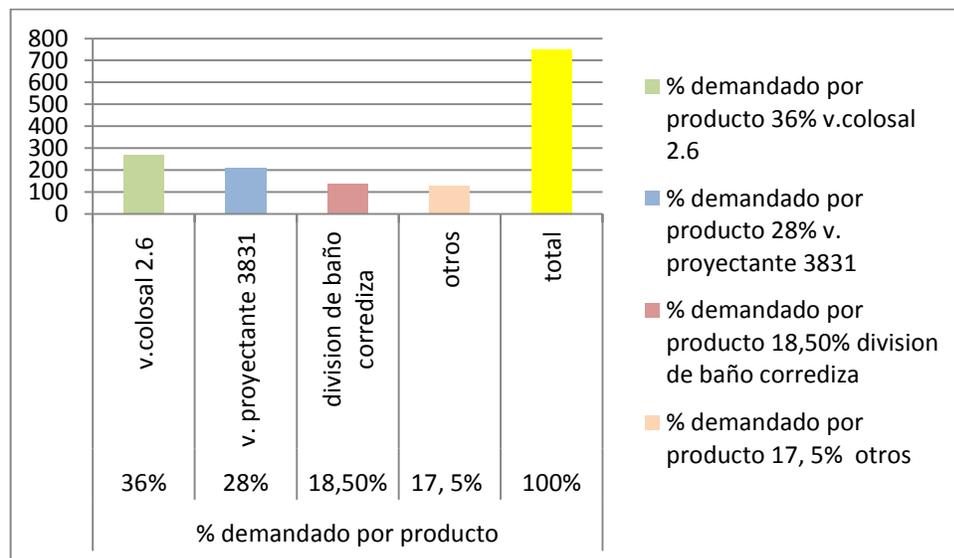
Para el desarrollo del estudio técnico de la empresa TROQUEALUM S.A.S, se tomaron en cuenta los tres productos de mayor demanda para la empresa. La demanda total del año 2015, fue de 750, de los cuales el 36 %, equivale a la fabricación e instalación de la ventana colosal 2.6, el 28 % corresponde a la fabricación e instalación de la ventana proyectante 3831 y el 18,5 % a la instalación de la división de baño corrediza. El 17,5 % restante equivale a otros productos que ofrece la compañía. Esta demanda se puede sustentar en las diferentes cotizaciones de la empresa en el ANEXO A.

En la Tabla 13 se describe la demanda total en el año 2015 y el porcentaje de participación de los tres productos mencionados anteriormente.

Tabla 13. Demanda total por producto

demanda total 2015 (productos)	% demandado por producto				100%
	36%	28%	18,50%	17,5%	
cantidad	v. colosal 2.6	v. proyectante 3831	división de baño corrediza	otros	total
750	270	210	139	131	750

Gráfico 3. Demanda total por producto



La empresa TROQUEALUM S.A.S trabaja bajo el sistema de producción: Make to Order (MTO), es decir por encargo o bajo pedido. La producción se realiza una vez se conoce la demanda; por tal razón tiene una gran importancia obtener una proyección de la demanda acertada, para proceder a realizar los pedidos de los materiales necesarios para la fabricación de los productos.

Para el cálculo de la demanda del año 2016 se tomó la demanda del año 2015; que fue de 270, 210 y 139 para la ventana colosal 2.6, ventana proyectante 3831 y división de baño corrediza respectivamente tal como se evidenció en la Tabla 13 y se dividió cada una de estas, en el número de días laborados por la empresa en el año 2015 para obtener la producción diaria por cada producto en ese año. Los cálculos de la proyección de la demanda se pueden observar en el ANEXO A. En la Tabla 14 se observa la producción diaria por producto en el año 2015.

Tabla 14. Demanda diaria por producto en el año 2015

Demanda diaria por producto			
Año / Producto	ventana colosal 2.6	ventana proyectante 3831	División de baño corrediza
2015	0,964	0,750	0,496

Luego teniendo en cuenta la jornada laboral productiva diaria de un operario que es de 450 minutos/día, la demanda de cada producto en el año 2015 y los tiempos estándar de cada producto se procedió a calcular la capacidad de producción diaria para cada producto; teniendo en cuenta que se utilizó un porcentaje de utilización del tiempo para la fabricación e instalación de cada producto, acorde a la demanda obtenida en el año 2015 (36% del tiempo, para la fabricación e instalación de la ventana colosal 2.6, 28% para la ventana proyectante 3831, 18,5% para la división de baño corrediza y el restante 17,5% para otros productos de la empresa. En la Tabla 15 se observa la capacidad de producción diaria en el año 2016 para cada producto.

Tabla 15. Capacidad de producción diaria por producto en el año 2016

Producto	Tiempo diario asignado (minutos)	Unidades
Ventana colosal 2.6 (36%)	162	1,39
Ventana proyectante 3831 (28%)	126	1,07
División de baño corrediza (18,5%)	83,25	1,92
Otros (17,5%)	78,75	-
Total	450	

Teniendo la producción diaria del año 2015 y la capacidad de producción diaria del año 2016, se obtuvo la variación porcentual anual necesaria para realizar la proyección de la demanda mediante el método de progresión lineal para los años 2017, 2018, 2019 y 2020. En la Tabla 16 se observa la demanda diaria para los años 2016, 2017, 2018, 2019 y 2020.

Tabla 16. Demanda diaria por producto

Año / Producto	Ventana colosal 2.6	Ventana proyectante 3831	División de baño corrediza
2016	1,39	1,07	1,92
2017	1,82	1,39	3,34
2018	2,25	1,71	4,76
2019	2,68	2,03	6,18
2020	3,11	2,35	7,60

2.1 DESCRIPCIÓN DE MATERIALES, MÁQUINAS Y PROCESOS

Para la descripción de materiales, máquinas y procesos tomamos en cuenta la fabricación de tres productos que son los de mayor demanda para la empresa TROQUEALUM S.A.S, como lo son: ventana colosal 2.6, ventana proyectante 3831 y división de baño corrediza.

2.1.1 Lista de materiales. En la Tabla 17 se muestra el material y la unidad de medida en que se obtiene, para la fabricación e instalación de la ventana colosal 2.6, la ventana proyectante 3831 y la división de baño corrediza.

Tabla 17. Lista de materiales

Símbolo	Material	Unidad de medida
A	Vidrio	unidad
B	Vidrio templado	unidad
C	tornillos	unidad
D	Chazos	unidad
E	Perfiles de aluminio E.1 Riel superior E.2 Riel inferior E.3 Jamba marco E.4 Alfajía E.5 Horizontal superior E.6 Horizontal inferior E.7 Traslape E.8 Enganche	unidad

Tabla 17. (Continuación)

Símbolo	Material	Unidad de medida
E	E.9 Horizontal inferior nave E.10 Sillar cabezal E.11 Jamba E.12 Divisor E.13 Pisavidrio E.14 Marco nave	unidad
F	Empaque en U 5 mm	Metros
G	Empaque cuña proyectante	Metros
H	Felpa	Metros
I	Cerradura de pulsar aluminio	Unidad
J	Complemento cierre	Unidad
K	Rodamientos	Unidad
L	Manija	Unidad
M	Brazos inoxidable	Unidad
N	Chapetas corredizas	Unidad
O	Botón cilíndrico	Unidad
P	Silicona	Mililitros

2.1.2 Diagrama del árbol. Es una representación gráfica de los materiales necesarios para la producción de un producto. En los Diagramas 1,2 y 3 se representan los diagramas del árbol de la ventana colosal 2.6, ventana proyectante 3831 y división de baño corrediza respectivamente.

2.1.2.1 Ventana colosal 2.6. Es un tipo de ventana de la línea universal caracterizada por permitir una altura máxima de 2.6 metros, “además por ser la mejor solución en confort y desempeño para sistemas de puertas corredizas utilizados en la arquitectura contemporánea, con elegante diseño de un cuerpo fijo y una nave móvil, de excelente funcionamiento garantizado por sus accesorios, con máxima estabilidad y seguridad, gracias al diseño de sus perfiles y localización de las felpas. La nave se desplaza en forma, silenciosa y sin movimientos laterales sobre un riel angulado que amplía la superficie de contacto con el rodamiento, montado sobre balineros para garantizar los ciclos de funcionamiento. La nave fija tiene un sistema de apoyo directo sobre el riel inferior que asegura su estabilidad, estructura y fácil fijación.”¹⁶ En la Imagen 1 se puede observar una ventana colosal 2.6.

¹⁶ www.vitral.com.co. Ventana colosal. Línea universal.
<http://www.vitral.com.co/cms/modules/descargas/files/LQ39.cuadernillo%20Colosal%2026V2%20-%202014%20-%20web.pdf>

Diagrama 1. Diagrama de árbol para la ventana colosal 2.6

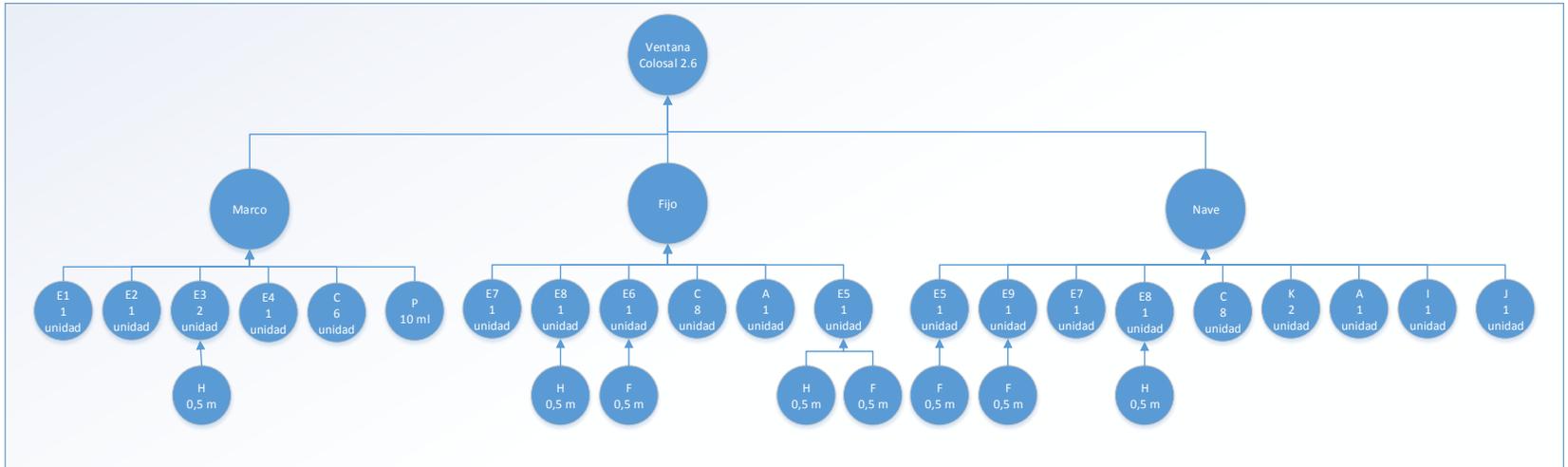


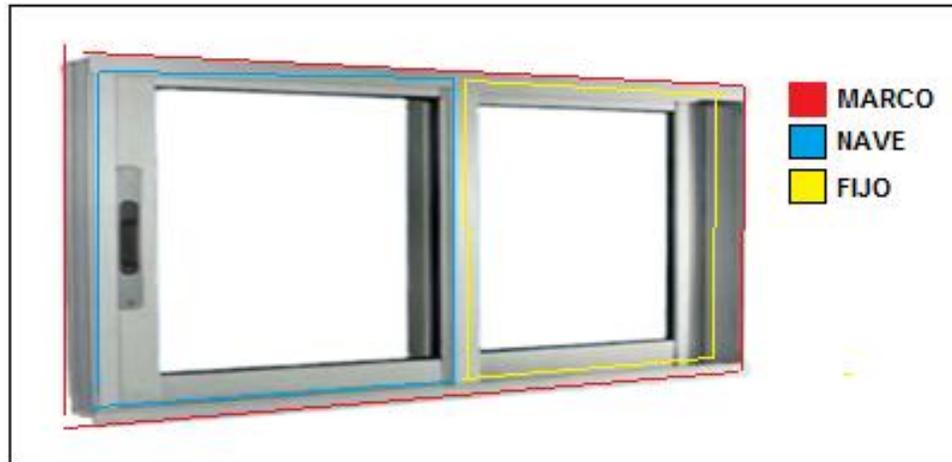
Imagen 1. Ventana colosal 2.6



Fuente: <<http://www.vitral.com.co>>. Consultado el 23 de marzo de 2016.

En la Imagen 2 se observa una ventana colosal 2.6 que consta de tres partes: el marco de color rojo, el fijo de color amarillo que hace referencia a la parte de la ventana que va sujeta al marco con la intención de no permitir el movimiento de esta y la nave la parte de la ventana que permite el movimiento de apertura y cierre de la ventana.

Imagen 2. Partes de la ventana colosal 2.6

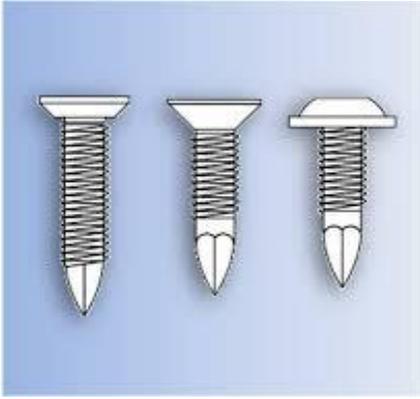
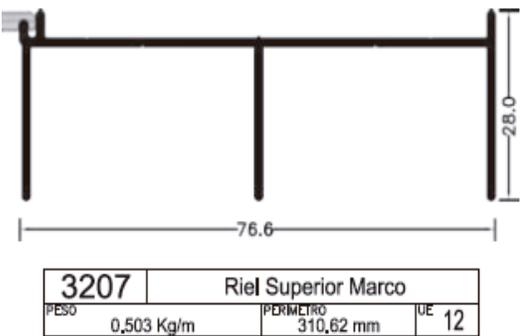


- **Materiales.** En el Cuadro 3 se observa el nombre, la descripción y las características de cada uno de los materiales necesarios para la fabricación de la ventana colosal 2.6.

Cuadro 3. Materiales para la fabricación ventana colosal 2.6

Nombre	Descripción	Imagen/ características
• Vidrio		
Lámina de vidrio (A)	Son láminas de cristal flotado, crudo o sin tratamiento, incoloro existen de 3 ,4 ,5 ,6 ,8 ,10 ,12 ,15 y 19 mm y en bronce de 4, 5 y 6 mm., disponibles según pedido. Para el caso de la ventana colosal 2.6 se utiliza un vidrio de 5 mm.	

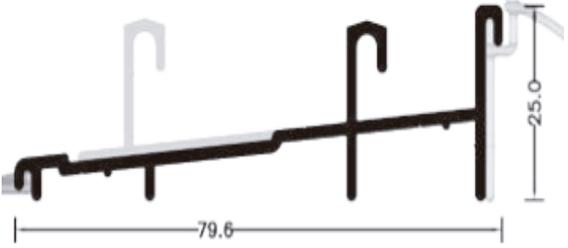
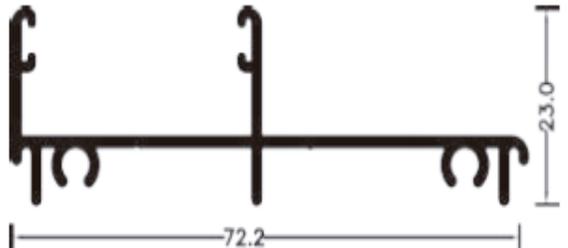
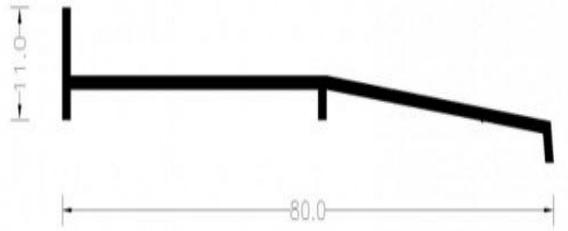
Cuadro 3. (Continuación)

• Tornillería		
Nombre	Descripción	Imagen/ características
Tornillos (C)	Pieza metálica cilíndrica o cónica, con un resalte helicoidal que la recorre total o parcialmente y una cabeza con una ranura para alojar la pala del destornillador, que sirve para sujetar una cosa a otra. ¹⁷	
Chazos plásticos (D)	Son accesorios útiles para diversos trabajos de soporte, bien sea en paredes de concreto, en ladrillos, yeso, madera y demás materiales existentes. ¹⁸ Se utilizan para la fijación de los tornillos en los vanos de las ventanas.	
MARCO		
• Perfiles de aluminio		
Cabezal o riel superior marco (E.1)	Es el perfil de aluminio que se ubica en la parte superior del marco. Va sujeto a la parte superior del vano, viene en tiras de 6 m. Ref. 3207	

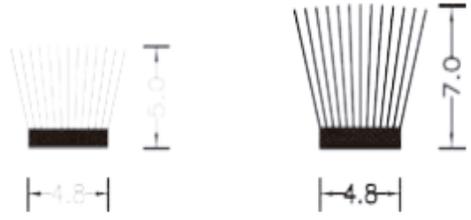
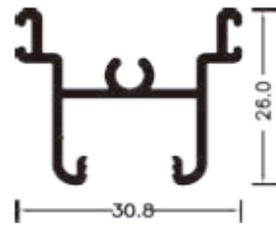
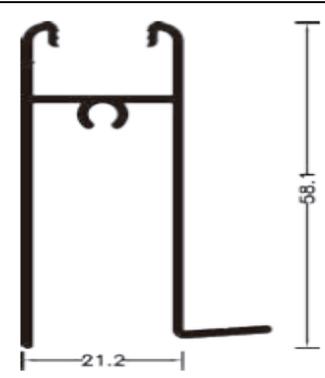
¹⁷ <https://es.wikipedia.org/wiki/Tornillo>

¹⁸ <http://www.mundialdetornillos.com/chazos-y-anclajes-herramientas-utiles>

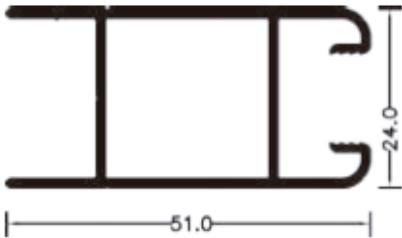
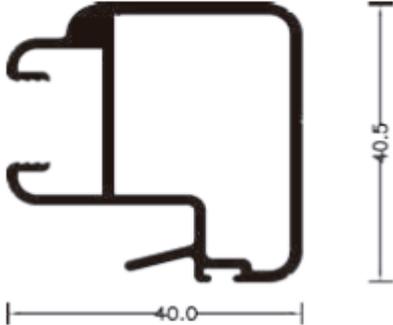
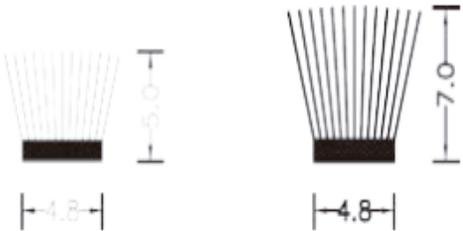
Cuadro 3. (Continuación)

Nombre	Descripción	Imagen/ características												
<p>Sillar o riel inferior marco (E.2)</p>	<p>Es el perfil de aluminio que se ubica en la parte inferior del marco. Va sujeto a la alfajía y esta a su vez va sujeta a la parte inferior del vano, viene en tiras de 6 m.</p> <p>Ref. 3208</p>	 <table border="1" data-bbox="922 646 1357 730"> <tr> <td>3208</td> <td colspan="3">Riel Inferior Marco</td> </tr> <tr> <td>PESO</td> <td>0.567 Kg/m</td> <td>PERIMETRO</td> <td>296.46 mm</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>UE</td> <td>12</td> </tr> </table>	3208	Riel Inferior Marco			PESO	0.567 Kg/m	PERIMETRO	296.46 mm			UE	12
3208	Riel Inferior Marco													
PESO	0.567 Kg/m	PERIMETRO	296.46 mm											
		UE	12											
<p>Jamba (E.3)</p>	<p>Es el perfil de aluminio que se ubica en las partes laterales del marco. Van sujeto a las partes laterales del vano, viene en tiras de 6 m. el mismo perfil se utiliza de lado izquierdo y de lado derecho.</p> <p>Ref. 3211</p>	 <table border="1" data-bbox="911 1079 1409 1163"> <tr> <td>3211</td> <td colspan="3">Jamba Marco</td> </tr> <tr> <td>PESO</td> <td>0.504 Kg/m</td> <td>PERIMETRO</td> <td>306.28 mm</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>UE</td> <td>12</td> </tr> </table>	3211	Jamba Marco			PESO	0.504 Kg/m	PERIMETRO	306.28 mm			UE	12
3211	Jamba Marco													
PESO	0.504 Kg/m	PERIMETRO	306.28 mm											
		UE	12											
<p>Alfajía (E.4)</p>	<p>Es un perfil de aluminio utilizado para evitar la filtración de agua, y facilitar su caída hacia el exterior de la ventana. Se ubica en la parte inferior del marco y va sujeta a la parte inferior del vano, viene en tiras de 6 m.</p> <p>Ref. 1743, 8 cm Ref. 2544, 11,5 cm Ref. 2169, 16 cm</p>	 <table border="1" data-bbox="954 1633 1386 1738"> <tr> <td>1743</td> <td colspan="3">Alfajía de 8 cms</td> </tr> <tr> <td>PESO</td> <td>0336 Kg/m</td> <td>PERIMETRO</td> <td>184.10 mm</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>UE</td> <td>16</td> </tr> </table>	1743	Alfajía de 8 cms			PESO	0336 Kg/m	PERIMETRO	184.10 mm			UE	16
1743	Alfajía de 8 cms													
PESO	0336 Kg/m	PERIMETRO	184.10 mm											
		UE	16											

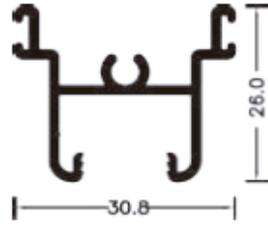
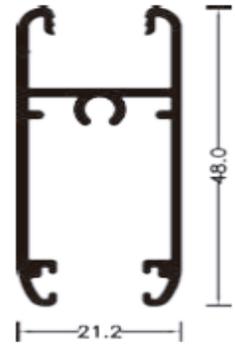
Cuadro 3. (Continuación)

• Felpa								
Nombre	Descripción	Imagen/ características						
Felpa (H)	Es un protector generalmente de algodón, de textura absorbente y tacto suave, utilizado para lograr asilamiento y un mejor sellamiento. La felpa se utiliza en las jambas del marco. Viene en rollos de 500 m. Ref. FEL 005 Ref. FEL 007	 <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Felpas</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">FEL 005</td> <td style="text-align: center;">FEL 007</td> </tr> </table>	Felpas		FEL 005	FEL 007		
Felpas								
FEL 005	FEL 007							
FIJO								
• Perfiles de aluminio								
Horizontal superior (E.5)	Es el perfil de aluminio que se ubica en la parte superior del fijo. Va sujeto al riel superior del marco, viene en tiras de 6 m. Ref. 3212	 <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">3212</td> <td style="text-align: center;">Horizontal Superior Nave</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><small>PESO</small> 0,341 Kg/m</td> <td style="text-align: center;"><small>PERIMETRO</small> 212,14 mm</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: right;"><small>UE</small> 24</td> </tr> </table>	3212	Horizontal Superior Nave	<small>PESO</small> 0,341 Kg/m	<small>PERIMETRO</small> 212,14 mm	<small>UE</small> 24	
3212	Horizontal Superior Nave							
<small>PESO</small> 0,341 Kg/m	<small>PERIMETRO</small> 212,14 mm							
<small>UE</small> 24								
Horizontal inferior fijo (E.6)	Es el perfil de aluminio que se ubica en la parte inferior del fijo. Va sujeto al riel inferior del marco, viene en tiras de 6 m. Ref. 3213	 <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">3213</td> <td style="text-align: center;">Horizontal Inferior C. Fijo</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><small>PESO</small> 0,531 Kg/m</td> <td style="text-align: center;"><small>PERIMETRO</small> 328,95 mm</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: right;"><small>UE</small> 12</td> </tr> </table>	3213	Horizontal Inferior C. Fijo	<small>PESO</small> 0,531 Kg/m	<small>PERIMETRO</small> 328,95 mm	<small>UE</small> 12	
3213	Horizontal Inferior C. Fijo							
<small>PESO</small> 0,531 Kg/m	<small>PERIMETRO</small> 328,95 mm							
<small>UE</small> 12								

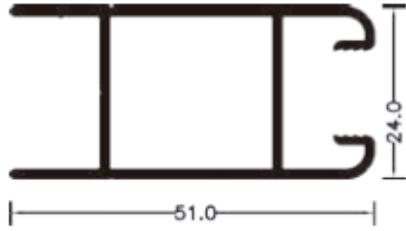
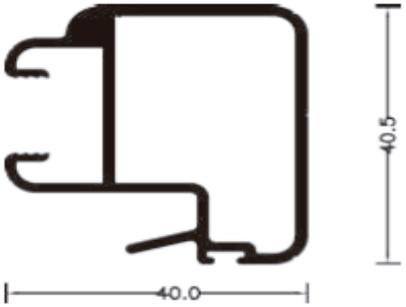
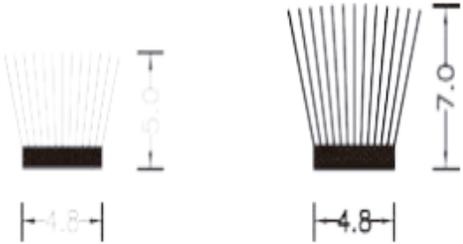
Cuadro 3. (Continuación)

Nombre	Descripción	Imagen/ características												
<p>Vertical cerradura o traslape (E.7)</p>	<p>Es el perfil de aluminio que se ubica en la parte lateral del fijo, donde no se va a permitir el movimiento. Este va sujeto a la jamba lateral del marco. Viene en tiras de 6 m.</p> <p>Ref. 3215</p>	 <table border="1" data-bbox="927 699 1430 774"> <tr> <td colspan="2">3215</td> <td colspan="2">Vertical Cerradura</td> </tr> <tr> <td>PESO</td> <td>0.513 Kg/m</td> <td>PERIMETRO</td> <td>321.25 mm</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td>UE</td> <td>12</td> </tr> </table>	3215		Vertical Cerradura		PESO	0.513 Kg/m	PERIMETRO	321.25 mm			UE	12
3215		Vertical Cerradura												
PESO	0.513 Kg/m	PERIMETRO	321.25 mm											
		UE	12											
<p>Entrecierre o enganche (E.8)</p>	<p>Es el perfil de aluminio que se ubica en la parte lateral del fijo, donde existe contacto con la nave. Viene en tiras de 6 m.</p> <p>Ref. 3216</p>	 <table border="1" data-bbox="902 1194 1422 1266"> <tr> <td colspan="2">3216</td> <td colspan="2">Entrecierre</td> </tr> <tr> <td>PESO</td> <td>0.652 Kg/m</td> <td>PERIMETRO</td> <td>365.44 mm</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td>UE</td> <td>12</td> </tr> </table>	3216		Entrecierre		PESO	0.652 Kg/m	PERIMETRO	365.44 mm			UE	12
3216		Entrecierre												
PESO	0.652 Kg/m	PERIMETRO	365.44 mm											
		UE	12											
<p>• Felpa</p>														
<p>Felpa (H)</p>	<p>Es un protector generalmente de algodón, de textura absorbente y tacto suave, utilizado para lograr asilamiento y un mejor sellamiento. La felpa se utiliza en el entrecierre o enganche y en el horizontal superior del fijo. viene en rollos de 500 m.</p> <p>Ref. FEL 005 Ref. FEL 007</p>	 <table border="1" data-bbox="886 1717 1430 1829"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Felpas</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">FEL 005</td> <td style="text-align: center;">FEL 007</td> </tr> </table>	Felpas		FEL 005	FEL 007								
Felpas														
FEL 005	FEL 007													

Cuadro 3. (Continuación)

Nombre	Descripción	Imagen/ características								
• Empaque										
<p>Empaque U 5mm (F)</p>	<p>Es un empaque en forma de U, se utiliza para separar el vidrio del aluminio evitando contacto y a su vez la ruptura. Se coloca en el horizontal superior y en el horizontal inferior del fijo. Viene en rollos de 100 m.</p> <p>Ref. EMV 160.5</p>	 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; margin-top: 10px;"> <p>Empaque U 5 mm</p> <p>EMV 160.5</p> </div>								
NAVE										
• Perfiles de aluminio										
<p>Horizontal superior (E.5)</p>	<p>Es el perfil de aluminio que se ubica en la parte superior de la nave. Se utiliza el mismo para el fijo. Viene en tiras de 6 m.</p> <p>Ref. 3212</p>	 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">3212</td> <td style="text-align: center;">Horizontal Superior Nave</td> </tr> <tr> <td style="font-size: small;">PESO</td> <td style="font-size: small;">PERIMETRO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0,341 Kg/m</td> <td style="text-align: center;">212,14 mm</td> </tr> <tr> <td style="font-size: small;">UE</td> <td style="text-align: center;">24</td> </tr> </table> </div>	3212	Horizontal Superior Nave	PESO	PERIMETRO	0,341 Kg/m	212,14 mm	UE	24
3212	Horizontal Superior Nave									
PESO	PERIMETRO									
0,341 Kg/m	212,14 mm									
UE	24									
<p>Horizontal inferior nave (E.9)</p>	<p>Es el perfil de aluminio que se ubica en la parte inferior de la nave. Viene en tiras de 6 m.</p> <p>Ref. 3213</p>	 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">3214</td> <td style="text-align: center;">Horizontal Inferior Nave</td> </tr> <tr> <td style="font-size: small;">PESO</td> <td style="font-size: small;">PERIMETRO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0,502 Kg/m</td> <td style="text-align: center;">303,86 mm</td> </tr> <tr> <td style="font-size: small;">UE</td> <td style="text-align: center;">12</td> </tr> </table> </div>	3214	Horizontal Inferior Nave	PESO	PERIMETRO	0,502 Kg/m	303,86 mm	UE	12
3214	Horizontal Inferior Nave									
PESO	PERIMETRO									
0,502 Kg/m	303,86 mm									
UE	12									

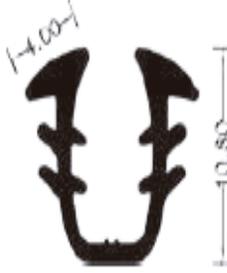
Cuadro 3. (Continuación)

Nombre	Descripción	Imagen/ características												
<p>Vertical cerradura o traslape (E.7)</p>	<p>Es el perfil de aluminio que se ubica en la parte lateral de la nave, en el costado donde la ventana tendrá su cerradura, se utiliza el mismo que para el fijo. Viene en tiras de 6 m.</p> <p>Ref. 3215</p>	 <table border="1" data-bbox="927 682 1430 758"> <tr> <td>3215</td> <td colspan="2">Vertical Cerradura</td> </tr> <tr> <td>PESO</td> <td>0.513 Kg/m</td> <td>PERIMETRO</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>321.25 mm</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>UE 12</td> </tr> </table>	3215	Vertical Cerradura		PESO	0.513 Kg/m	PERIMETRO			321.25 mm			UE 12
3215	Vertical Cerradura													
PESO	0.513 Kg/m	PERIMETRO												
		321.25 mm												
		UE 12												
<p>Entrecierre o enganche (E.8)</p>	<p>Es el perfil de aluminio que se ubica en la parte lateral de la nave, donde existe contacto con el fijo. se utiliza el mismo que para el fijo Viene en tiras de 6 m.</p> <p>Ref. 3216</p>	 <table border="1" data-bbox="902 1136 1435 1199"> <tr> <td>3216</td> <td colspan="2">Entrecierre</td> </tr> <tr> <td>PESO</td> <td>0.652 Kg/m</td> <td>PERIMETRO</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>365.44 mm</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>UE 12</td> </tr> </table>	3216	Entrecierre		PESO	0.652 Kg/m	PERIMETRO			365.44 mm			UE 12
3216	Entrecierre													
PESO	0.652 Kg/m	PERIMETRO												
		365.44 mm												
		UE 12												
<p>• Felpas</p>														
<p>Felpa (H)</p>	<p>Es un protector generalmente de algodón, de textura absorbente y tacto suave, utilizado para lograr asilamiento y un mejor sellamiento. La felpa se utiliza en el entrecierre o enganche, en el horizontal superior y en el Horizontal inferior nave de la nave. Viene en rollos de 500 m.</p> <p>Ref. FEL 005 Ref. FEL 007</p>	 <table border="1" data-bbox="886 1682 1430 1797"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Felpas</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">FEL 005</td> <td style="text-align: center;">FEL 007</td> </tr> </table>	Felpas		FEL 005	FEL 007								
Felpas														
FEL 005	FEL 007													

Cuadro 3. (Continuación)

• Cerraduras												
Nombre	Descripción	Imagen/ características										
Cierre de pulsar aluminio (I)	Es dispositivo que sirve para cerrar la nave y asegurarla contra el marco, cuando se decida cerrar y así mismo permitir la apertura de la nave cuando se desee. Ref. CER 260	 <table border="1" data-bbox="954 695 1382 785"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Cierre de Pulsar Aluminio</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">CER 260</td> </tr> </table>	Cierre de Pulsar Aluminio		CER 260							
Cierre de Pulsar Aluminio												
CER 260												
Complemento cierre CER 260 (J)	Es un dispositivo utilizado como complemento del cierre de pulsar aluminio, para exterior en aluminio electrostáticamente. Ref. COM 260	 <table border="1" data-bbox="943 1136 1393 1213"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Complemento Cierre Cer 260</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">COM 260</td> </tr> </table>	Complemento Cierre Cer 260		COM 260							
Complemento Cierre Cer 260												
COM 260												
• Rodamientos												
Rodachina sistema colosal (K)	Es una rodachina de carcasa de Nylon C6, fibra de vidrio; sobre balines o agujas, regulables y desmontables. Se utilizan dos, sujetas al horizontal inferior nave de la nave con el fin de facilitar el movimiento de la nave. Ref. RDA 260-A Ref. RDA 260 -B	 <table border="1" data-bbox="906 1583 1442 1749"> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Rodamiento</th> </tr> <tr> <td>RDA 260-A</td> <td>AGUJAS</td> </tr> <tr> <td>CARGA rueda 40 par 80</td> <td>UE 40</td> </tr> <tr> <td>RDA 260-B</td> <td>BALINES</td> </tr> <tr> <td>CARGA rueda 15 par 30</td> <td>UE 40</td> </tr> </table>	Rodamiento		RDA 260-A	AGUJAS	CARGA rueda 40 par 80	UE 40	RDA 260-B	BALINES	CARGA rueda 15 par 30	UE 40
Rodamiento												
RDA 260-A	AGUJAS											
CARGA rueda 40 par 80	UE 40											
RDA 260-B	BALINES											
CARGA rueda 15 par 30	UE 40											

Cuadro 3. (Continuación)

• Empaque		
Nombre	Descripción	Imagen/ características
Empaque U 5mm (F)	Es un empaque en forma de U, se utiliza para separar el vidrio del aluminio evitando contacto y a su vez la ruptura. Se coloca en el horizontal superior y en el horizontal inferior nave de la nave. viene en rollos de 100 m. Ref. EMV 160.5	 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; margin-top: 10px;"> Empaque U 5 mm EMV 160.5 </div>

Fuente: <<http://www.vitral.com.co/cms/modules/descargas/files/LQ39.cuadernillo%20Colosal%2026V2%20-%202014%20-%20web.pdf>> Consultado el 23 de marzo de 2016.

- **Máquinas.** Las maquinas utilizadas son máquinas específicas para trabajar con aluminio. La descripción, y las características de las máquinas utilizadas para la fabricación de la ventana colosal 2.6 se muestran en el Cuadro 4.

Cuadro 4. Máquinas

Nombre	Descripción	Imagen/ características
Tronzadora monocabezal	Se utiliza para realizar el corte de los perfiles de aluminio, especialmente cuando el corte se debe realizar a un grado determinado. Ref. MAEQ 1	 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; margin-top: 10px;"> Tronzadora Monocabezal MAEQ1 </div>

Cuadro 4. (Continuación)

Nombre	Descripción	Imagen/ características
Retestadora	<p>Diseñada para mecanizar los extremos de los perfiles de aluminio como son el enganche y traslape de 2" y 3". Con esta retestadora podemos mecanizar línea nacional de 2" y 3", sin importar la marca de los perfiles, ya que podemos ajustar la altura y profundidad de corte.¹⁹</p> <p>REF. MAQE 7</p>	 <div data-bbox="948 905 1450 982" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>Retestadora MAQE 7</p> </div>
<p>• Herramientas</p>		
Taladro	<p>Es una herramienta donde se mecanizan la mayoría de los agujeros que se hacen a las piezas en los talleres mecánicos²⁰. En el caso del aluminio se utiliza un taladro con una punta para atornillar y desatornillar los tornillos en los perfiles. El taladro se utiliza en la fabricación de todo tipo de ventana.</p>	

¹⁹ Dismalum. Maquinaria para aluminio. Retestadora
http://dismalum.com.mx/966133_Retestadoras.html

²⁰ <https://es.wikipedia.org/wiki/Taladradora>

Cuadro 4. (Continuación)

Nombre	Descripción	Imagen/ características
Silicona industrial (P)	<p>Es un tipo de silicona que permita el sellamiento, reparar grietas, pegar y sellar.</p> <p>En el caso del aluminio sirve para sellar las ventanas y así evitar filtraciones de agua además de darle fijación a la ventana.</p>	

Fuente: <<http://www.vitral.com.co/cms/modules/descargas/files/LQ39.cuadernillo%20Colosal%2026V2%20-%202014%20-%20web.pdf>> Consultado el 23 de marzo de 2016.

- **Procesos.** El proceso actual de fabricación de la ventana colosal 2.6 se describe a continuación:

Toma de medidas. El proceso de fabricación de la ventana colosal 2.6 comienza tomando las correspondientes medidas de las ventanas requeridas por el cliente. Este proceso se realiza en el lugar donde el cliente desea ubicar sus ventanas, con un metro y por personal calificado que debe asegurarse que la ventana se adapte a las características del lugar como lo pueden ser el vano, la fachada o los requerimientos del cliente.

Cotización. Luego de que se tiene la medida de la ventana, la empresa realiza una cotización, que brinda un costo aproximado del trabajo al cliente.

Dentro de la cotización se tienen en cuenta diferentes factores como lo son: el tipo de aluminio, el color, el tipo de vidrio que desea utilizar, y la distancia del lugar de fabricación al lugar de instalación. La cotización se realiza en las instalaciones de la empresa y se envían vía correo al cliente.

Despiece. Después de que el cliente revisa la cotización y decide hacer el negocio con la empresa, esta se dispone a realizar el despiece, que consiste en la medición exacta del material que se va a utilizar; material como el aluminio, empaque, vidrio y accesorios que lleva la ventana teniendo en cuenta las medidas tomadas. Para proceder a realizar el pedido de lo necesario al proveedor.

Pedido. Luego de terminar con el despiece la empresa TROQUEALUM S.A.S, realiza el pedido a su proveedor, en este caso ACEALUM Ltda., empresa que se encarga de la distribución y comercialización de lo relacionado con los perfiles de

aluminio, los accesorios y el empaque, pero los vidrios son pedidos a un proveedor diferente VITELSA BOGOTÁ S.A.

Recepción de materia prima. Cuando los proveedores han enviado el material a la empresa, esta lo recibe.

Inspección. Luego de recibir la materia prima la empresa lo inspecciona, verifica la cantidad, la calidad, el estado del material y procede a almacenarlo en sus instalaciones.

Corte. Luego de tener los perfiles de aluminio necesarios para la fabricación de la ventana colosal 2.6, se dispone a realizar el corte de los perfiles de aluminio teniendo en cuenta las medidas de la ventana. El corte se realiza en la tronzadora monocabezal.

Para realizar el corte hay que tener en cuenta algunos descuentos y grados para que los vértices y las uniones de todas las partes de la ventana entrelacen perfectamente.

En la Tabla 18 se muestra los diferentes descuentos que se deben tener en cuenta en cada uno de los perfiles, los descuentos se especifican en milímetros y se utiliza la letra (A) para referirse a la altura y la letra (H) para referirse al ancho de la ventana.

Tabla 18. Descuentos para el corte ventana colosal 2.6

Ref	Descripción	Cantidad	Formula de corte	Nota especial
3207	Riel superior marco	1	A	
3208	Riel inferior marco	1	A	
3211	Jambas marco (izq. y der)	2	H-11	1 Extremo 5°
3212	Horizontal superior nave	1	(A/2)-10	
3214	Horizontal inferior nave	1	(A/2)-10	
3212	Horizontal superior C.fijo	1	(A/2)-7	
3213	Horizontal inferior C.fijo	1	(A/2)-7	
3215	Vertical lado nave	1	H-33	
3215	Vertical lado C.fijo	1	H-24	1 Extremo 5°
3216	Entrecierre nave	1	H-33	
3216	Entrecierre C.fijo	1	H-24	1 Extremo 5°

Fuente: Vitral. Ventana colosal. Consultado el 25 de marzo de 2016.

Troquelado. En este proceso se realizan unas perforaciones en los perfiles, que permiten el posterior ensamble de los perfiles y el aseguramiento del marco al vano y del fijo y nave al marco. Este proceso se realiza actualmente con el taladro utilizando una broca para lámina. Además del orificio donde irá la cerradura en la nave, que se realiza con la retestadora.

Colocación de felpa. Luego de tener todas las referencias de perfiles cortados a la medida, se les coloca la felpa a los perfiles que la llevan; como lo son las dos jambas (marco), el entrecierre y horizontal superior (fijo) y el entrecierre, horizontal inferior nave y el horizontal superior (nave).

Colocación de empaque. El empaque se coloca de igual forma que la felpa luego de que los perfiles de aluminio están cortados. Los perfiles de aluminio de la ventana colosal que llevan empaque son: el horizontal superior y el horizontal inferior (fijo) y horizontal inferior nave y horizontal superior (nave).

Ensamble. Para el ensamble del marco, primero se debe unir el cabezal a las dos jambas laterales, y posteriormente unir el sillar a estos. Estas uniones se realizan por medio de la colocación de tornillos en los agujeros hechos en el proceso del troquelado.

Luego de tener el marco ensamblado se almacena, para luego ser transportado al lugar de instalación.

Para el ensamble del fijo, el primer paso a seguir es unir el horizontal superior al enganche; esta unión de igual forma que en el marco se realiza por medio de la colocación de tornillos en los agujeros hechos en el proceso del troquelado. Después de esto se inserta el vidrio a presión a estos dos perfiles.

Luego de esto se une el horizontal inferior al traslape y se ensambla con el horizontal superior y enganche con vidrio. Se asegura utilizando tornillería y se almacena para luego ser transportado al lugar de instalación.

Y para el ensamble de la nave el primer paso a seguir es unir el horizontal superior al enganche y luego insertar el vidrio a esta unión. Luego se une el horizontal inferior nave al traslape y se ensambla con el horizontal superior y enganche con vidrio. Por último se adiciona la cerradura que va a brindar el seguro, el cierre y apertura de la ventana, en la nave. Se asegura utilizando tornillería y se almacena para luego ser transportada al lugar de instalación.

Transporte. Luego del ensamble del marco, fijo y nave de la ventana colosal 2.6, se prosigue a transportarlos al lugar de instalación. Este transporte debe realizarse en un vehículo grande por lo que la empresa TROQUEALUM S.A.S se ve en la necesidad de contratar un servicio de transporte.

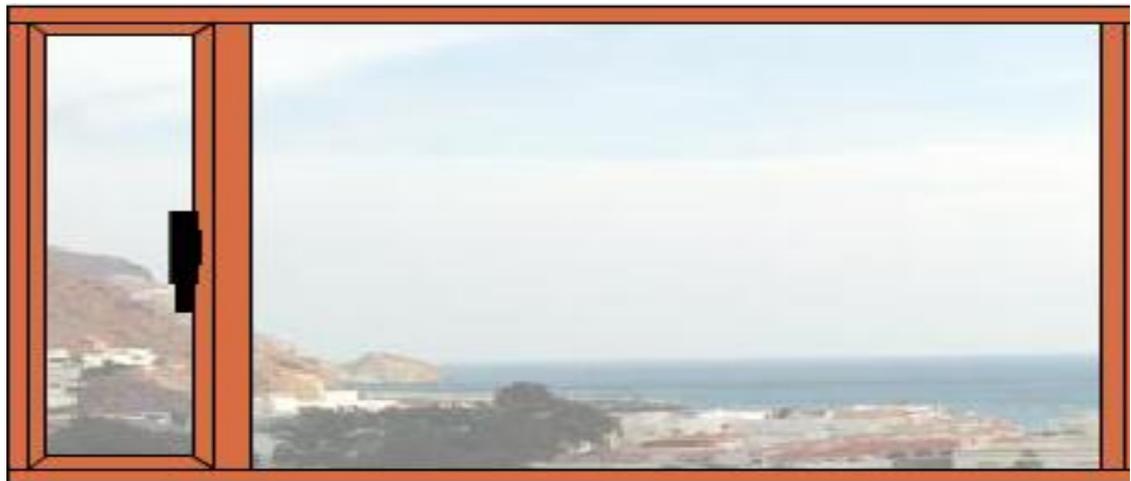
Instalación. Para el proceso de instalación lo primero que se hace es abrir los orificios en el vano donde va a ir la ventana, luego se colocan chazo en los orificios y se procede a colocar y asegurar el marco con tornillos. Luego se ensambla el fijo en el marco y utilizando tornillos se asegura. Por último se inserta la nave en el marco y se sella la ventana utilizando silicona.

2.1.2.2 Ventana proyectante 3831. Esta ventana al igual que la ventana colosal puede ser colocada en todo tipo de construcción, lo que permite cubrir áreas de mediano formato. Su versatilidad de diseño permite colocar naves proyectantes, además de cuerpos fijos donde sean requeridos sin impedimento alguno. Por las características de sus perfiles componentes pueden utilizarse en divisiones de oficina, reticulados y fachadas flotantes.

El doble empaque perimetral, entre la nave y el marco, evita en forma aceptable filtraciones de aire y agua. Las dimensiones máximas de fabricación de la nave son variables respecto al área de ventilación requerida, pero como norma general se fabricarán naves de 350 mm. de ancho x 1.500 mm. de altura.²¹

Para la descripción de los materiales, las máquinas y procesos, se escogió una ventana proyectante 3831 con un batiente como la que se observa en la Imagen 3.

Imagen 3. Ventana proyectante 3831



Fuente: ALOTEC. Ventana proyectante 3831. Consultado 28 de marzo de 2016

En imagen 4 se observa la ventana proyectante 3831 identificando cada una de sus partes: el marco de color rojo, el fijo de color amarillo y el batiente color azul que permite el movimiento de apertura y cierre de la ventana. El fijo y el batiente están separados por un divisor de color verde.

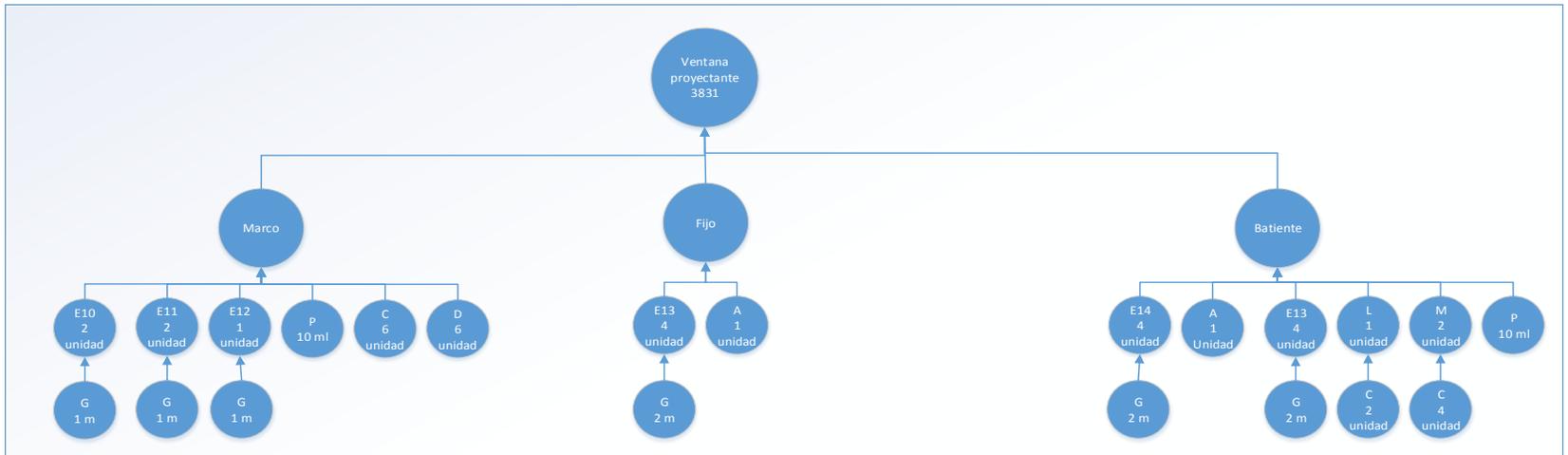
²¹ ALOTEC. Proyectantes .Ventana proyectante VP 3831.
<http://www.alotec.net/Aluminio-PVC/ventanas-puertas-aislamientos-cerramientos/204/proyectantes>

Imagen 4. Partes de la ventana proyectante 3831



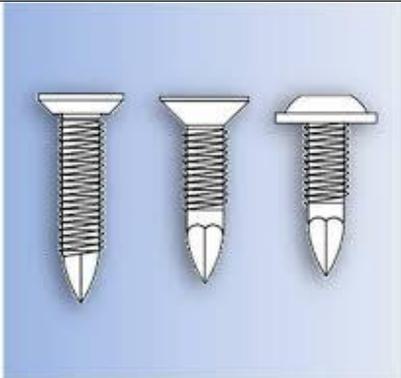
Fuente: ALOTEC. Ventana proyectante 3831. Consultado 28 de marzo de 2016

Diagrama 2. Diagrama de árbol para la ventana proyectante 3831



- **Materiales.** En el Cuadro 5 se observa el nombre, la descripción y las características de cada uno de los materiales necesarios para la fabricación de la ventana proyectante 3831.

Cuadro 5. Materiales para la fabricación ventana proyectante 3831

Nombre	Descripción	Imagen/ características
• Vidrio		
Lámina de vidrio (A)	Son láminas de cristal flotado, crudo o sin tratamiento, incoloro existen de 3 ,4 ,5 ,6 ,8 ,10 ,12 ,15 y 19 mm y en bronce de 4, 5 y 6 mm., disponibles según pedido. Para el caso de la ventana colosal 2.6 se utiliza un vidrio de 5 mm.	
• Tornillería		
Tornillos (C)	Pieza metálica cilíndrica o cónica, con un resalte helicoidal que la recorre total o parcialmente y una cabeza con una ranura para alojar la pala del destornillador, que sirve para sujetar una cosa a otra. ²²	
Chazos plásticos (D)	Son accesorios útiles para diversos trabajos de soporte, bien sea en paredes de concreto, en ladrillos, yeso, madera y demás materiales existentes. ²³ Se utilizan para la fijación de los tornillos en los vanos de las ventanas.	

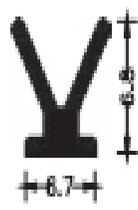
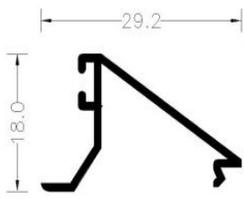
²² <https://es.wikipedia.org/wiki/Tornillo>

²³ <http://www.mundialdetornillos.com/chazos-y-anclajes-herramientas-utiles>

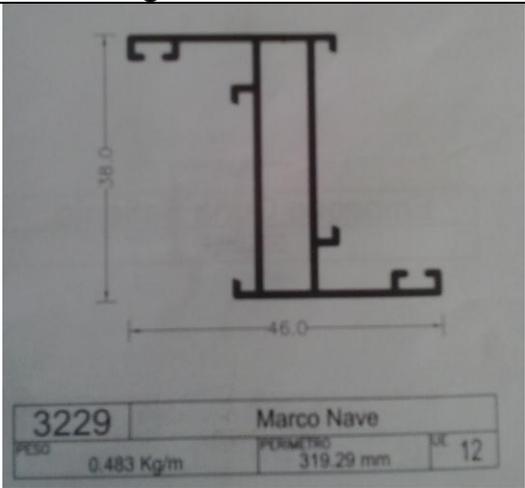
Cuadro 5. (Continuación)

MARCO		
• Perfiles de aluminio		
Nombre	Descripción	Imagen/ características
<p>Sillar cabezal (E.10)</p>	<p>Es un perfil de aluminio utilizado en el sistema de ventana proyectante para la fabricación del marco, sirve en la parte superior e inferior del marco. Viene en tiras de 6 m.</p> <p>Ref. 2929</p>	
<p>Jamba (E.11)</p>	<p>Es el perfil de aluminio que se ubica en las partes laterales del marco. Van sujetos a las partes laterales del vano, viene en tiras de 6 m. el mismo perfil se utiliza de lado izquierdo y de lado derecho.</p> <p>Ref. 2930</p>	
<p>Divisor (E.12)</p>	<p>Es un perfil de aluminio que se utiliza para dividir el fijo, del batiente en una ventana proyectante. Viene en tiras de 6 m</p> <p>Ref. 2811</p>	

Cuadro 5. (Continuación)

• Empaque											
Nombre	Descripción	Imagen/ características									
Empaque cuña proyectante (G)	Es un empaque en forma de cuña, se utiliza para separar el vidrio del aluminio evitando contacto y a su vez la ruptura. Se coloca en el sillar, cabezal y en las jambas del marco. Vienen en rollos de 100 m. Ref. ECP 180	 <table border="1" data-bbox="958 672 1429 777"> <tr> <td colspan="2">Empaque Cuña Proyectante</td> </tr> <tr> <td colspan="2">ECP 180</td> </tr> </table>	Empaque Cuña Proyectante		ECP 180						
Empaque Cuña Proyectante											
ECP 180											
FIJO											
• Perfiles de aluminio											
Pisavidrio (E.13)	Este perfil de aluminio se utiliza para aprisionar el vidrio contra el sillar, el cabezal, la jamba y el divisor. Formando de esa manera el fijo. Viene en tiras de 6 m. Ref. 2813	 <table border="1" data-bbox="950 1218 1437 1312"> <tr> <td>2813</td> <td colspan="2">Pisavidrio</td> </tr> <tr> <td>PESO</td> <td>PERIMETRO</td> <td>UE</td> </tr> <tr> <td>0.173 Kg/m</td> <td>120.4 mm</td> <td>24</td> </tr> </table>	2813	Pisavidrio		PESO	PERIMETRO	UE	0.173 Kg/m	120.4 mm	24
2813	Pisavidrio										
PESO	PERIMETRO	UE									
0.173 Kg/m	120.4 mm	24									
• Empaque											
Empaque cuña proyectante (G)	Es un empaque en forma de cuña, se utiliza para separar el vidrio del aluminio evitando contacto y a su vez la ruptura. Se coloca en los cuatro pisavidrios y en el divisor que al aprisionar el vidrio contra el marco forman el fijo. Viene en rollos de 100 m. Ref. ECP 180	 <table border="1" data-bbox="966 1711 1421 1816"> <tr> <td colspan="2">Empaque Cuña Proyectante</td> </tr> <tr> <td colspan="2">ECP 180</td> </tr> </table>	Empaque Cuña Proyectante		ECP 180						
Empaque Cuña Proyectante											
ECP 180											

Cuadro 5. (Continuación)

BATIENTE		
• Perfiles de aluminio		
Nombre	Descripción	Imagen/ características
<p>Marco nave (E.14)</p>	<p>Este perfil de aluminio se utiliza para formar todo el batiente, es decir es el mismo perfil en la parte superior, inferior y en los costados que forman el batiente. Viene en tiras de 6 m.</p> <p>Ref. 3229</p>	
• Empaque		
<p>Empaque cuña proyectante (G)</p>	<p>Es un empaque en forma de cuña, se utiliza para separar el vidrio del aluminio evitando contacto y a su vez la ruptura. Se coloca en los cuatro marco nave que forman el batiente. viene en rollos de 100 m.</p> <p>Ref. ECP 180</p>	
• Accesorios		
<p>Manija (L)</p>	<p>La manija es un accesorio, que se ubica en el batiente de la ventana y que proporciona el cierre, aseguramiento y la apertura d batiente. Vienen de diferentes colores pero se utiliza el mismo del cloro de los perfiles de aluminio.</p>	

Cuadro 5. (Continuación)

Nombre	Descripción	Imagen/ características						
Brazo inoxidable (M)	Los brazos se ubican en el batiente uno en la parte superior y uno en la parte inferior de la batiente. Son los que permiten el movimiento de cierre y apertura del batiente. Vienen de diferentes tamaños, debido a la medida del vano.	 <table border="1" data-bbox="984 646 1417 747"> <thead> <tr> <th colspan="2">Brazo Inoxidable</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>BRA 180 - 6"</td> <td>BRA 180 - 8"</td> </tr> <tr> <td>BRA 180 - 10"</td> <td>BRA 180 - 12"</td> </tr> </tbody> </table>	Brazo Inoxidable		BRA 180 - 6"	BRA 180 - 8"	BRA 180 - 10"	BRA 180 - 12"
Brazo Inoxidable								
BRA 180 - 6"	BRA 180 - 8"							
BRA 180 - 10"	BRA 180 - 12"							
• Herramientas								
Taladro	Es una herramienta donde se mecanizan la mayoría de los agujeros que se hacen a las piezas en los talleres mecánicos ²⁴ . En el caso del aluminio se utiliza un taladro con una punta para atornillar y desatornillar los tornillos en los perfiles. El taladro se utiliza en la fabricación de todo tipo de ventana.							
Silicona industrial (P)	<p>Es un tipo de silicona que permita el sellamiento, reparar grietas, pegar y sellar.</p> <p>En el caso del aluminio sirve para sellar las ventanas y así evitar filtraciones de agua además de darle fijación a la ventana.</p>							

Fuente: Vitral. Ventana proyectante. Consultado el 28 de marzo de 2016.

²⁴ <https://es.wikipedia.org/wiki/Taladradora>

- **Máquinas.** Las máquinas utilizadas son máquinas específicas para trabajar con aluminio.

La descripción, y las características de las máquinas utilizadas para la fabricación de la ventana proyectante 3831, se mostraron en el Cuadro 3. Son las mismas maquinas utilizadas para la fabricación de la ventana colosal 2.6.

- **Procesos.** El proceso actual de fabricación de la ventana proyectante 3831 se describe a continuación:

Toma de medidas. El proceso de fabricación de la ventana proyectante 3831 comienza tomando las correspondientes medidas de las ventanas requeridas por el cliente. Este proceso se realiza en el lugar donde el cliente desea ubicar sus ventanas, con un metro y por personal calificado que debe asegurarse que la ventana se adapte a las características del lugar como lo pueden ser el vano, la fachada o los requerimientos del cliente.

Cotización. Luego de que se tiene la medida de la ventana, la empresa realiza una cotización, que brinda un costo aproximado del trabajo al cliente. Dentro de la cotización se tienen en cuenta diferentes factores como lo son: el tipo de aluminio, el color, los accesorios, el tipo de vidrio que desea utilizar, y la distancia del lugar de fabricación al lugar de instalación. La cotización se realiza en las instalaciones de la empresa y se envían vía correo al cliente.

Despiece. Después de que el cliente revisa la cotización y decide hacer el negocio con la empresa, esta se dispone a realizar el despiece, que consiste en la medición exacta del material que se va a utilizar; material como el aluminio, empaque, vidrio y accesorios que lleva la ventana teniendo en cuenta las medidas tomadas. Para proceder a realizar el pedido de lo necesario al proveedor.

Pedido. Luego de terminar con el despiece la empresa TROQUEALUM S.A.S, realiza el pedido a su proveedor, en este caso ACEALUM Ltda., empresa que se encarga de la distribución y comercialización de lo relacionado con los perfiles de aluminio, los accesorios y el empaque, pero los vidrios son pedidos a un proveedor diferente VITELSA BOGOTÁ S.A.

Recepción de materia prima. Cuando los proveedores han enviado el material a la empresa, esta lo recibe.

Inspección. Luego de recibir la materia prima la empresa lo inspecciona, verifica la cantidad, la calidad, el estado del material y procede a almacenarlo en sus instalaciones.

Corte. Luego de tener los perfiles de aluminio necesarios para la fabricación de la ventana proyectante 3831, se dispone a realizar el corte de los perfiles de aluminio teniendo en cuenta las medidas de la ventana. El corte se realiza en la tronzadora

Para realizar el corte hay que tener en cuenta algunos descuentos y grados para que los vértices y las uniones de todas las partes de la ventana entrelacen perfectamente.

En la Tabla 19 se muestra los diferentes descuentos que se deben tener en cuenta en cada uno de los perfiles, los descuentos se especifican en milímetros y se utiliza la letra (A) para referirse a la altura y la letra (H) para referirse al ancho de la ventana.

Tabla 19. Descuentos para el corte ventana proyectante 3831

REF	Descripción	Cantidad	Formula de corte	Nota especial
2929	Sillar marco	1	H	
2929	Cabezal marco	1	H	
2930	Jambas marco (izq. y der)	2	H-13	Extremos a 10°
2811	Divisor nave	1	(A/2)-10	Extremos a 10°
3214	adaptador horizontal	1	(A/2)-10	
2813	pisavidrio horizontal CF	1	(A/2)-7	
2813	pisavidrio vertical CF	1	(A/2)-7	
3229	marco horizontal nave	1	H-33	
3215	marco vertical nave	1	H-24	1 Extremo 5°
2813	pisavidrio horizontal nave	1	H-33	
2813	pisavidrio vertical nave	1	H-24	1 Extremo 5°

Fuente: Vitral. Ventana proyectante. Consultado el 28 de marzo de 2016.

Troquelado. En este proceso se realizan unas perforaciones en los perfiles, que permiten el posterior ensamble de los perfiles y el aseguramiento del marco al vano y del fijo y batiente al marco. Este proceso se realiza actualmente con el taladro utilizando una broca para lámina. Además los orificios donde irán la manija y los brazos en el batiente, que se realizan en la retestadora.

Colocación de empaque. El empaque se coloca luego de que los perfiles de aluminio están cortados. Los perfiles de aluminio de la ventana proyectante 3831 que llevan empaque son: el sillar, cabezal y jambas (marco) pisavidrio y divisor (fijo) y en el marco nave y pisavidrios (batiente).

Ensamble. Para el ensamble del marco, primero se debe unir el cabezal a las dos jambas laterales, y posteriormente unir el sillar a estos. Luego se une el divisor al marco. Estas uniones se realizan por medio de la colocación de tornillos en los agujeros hechos en el proceso del troquelado.

Luego de tener el marco ensamblado se almacena, para luego ser transportado al lugar de instalación.

Para el ensamble del fijo, el primer paso a seguir es colocar el vidrio en el lugar entre el cabezal, jamba lateral, sillar y divisor y asegurarlo con pisavidrios, un pisavidrio por cada lado del fijo, es decir 4.

Para el ensamble del batiente el primer paso a seguir es ensamblar el batiente con los marcos nave, Luego se coloca el vidrio en el ensamble de marcos nave y se asegura de igual forma que en fijo con pisavidrios, un pisavidrio por cada lado del batiente. Por último se adicionan la manija y los brazos que va a brindar el seguro, y el cierre y apertura del batiente. Se asegura utilizado tornillería y se almacena para luego ser transportada al lugar de instalación

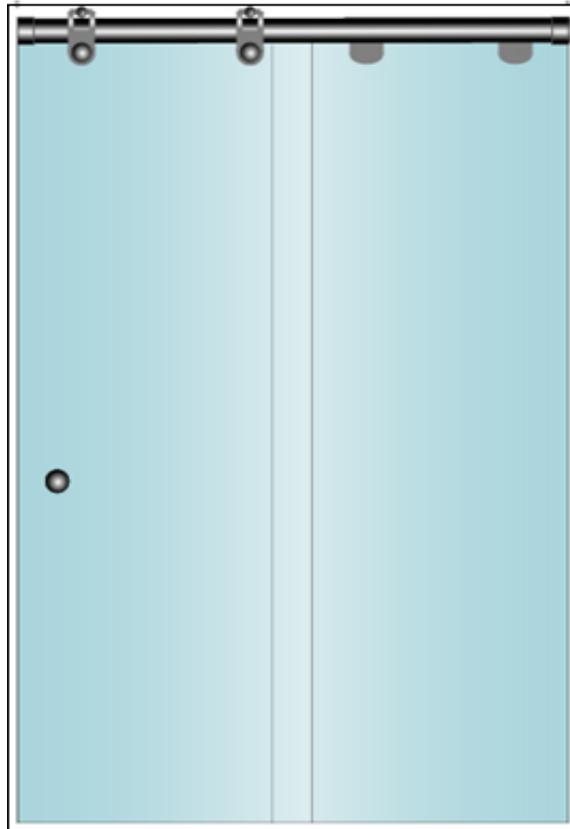
Transporte. Luego del ensamble del marco, fijo y batiente de la ventana proyectante 3831, se prosigue a transportarlos al lugar de instalación. Este transporte debe realizarse en un vehículo grande por lo que la empresa TROQUEALUM S.A.S se ve en la necesidad de contratar un servicio de transporte.

Instalación. Para el proceso de instalación lo primero que se hace es abrir los orificios en el vano donde va a ir la ventana, luego se colocan chazos en los orificios y se procede a colocar y asegurar el marco con tornillos. Luego se ensambla el fijo en el marco y utilizando tornillos se asegura. Por último se inserta el batiente en el marco y se colocan los brazos que permiten la apertura del batiente. Y al final se sella la ventana utilizando silicona.

2.1.2.3 División de baño corrediza. Es un tipo de división de baño del sistema corredizo que brinda un confort y elegancia a los hogares. Utiliza un vidrio de seguridad templado tipo Corredera, consta de dos hojas de vidrio cristal templado y un kit de instalación con accesorios en acero inoxidable.²⁵ Como se puede observar en la Imagen 5.

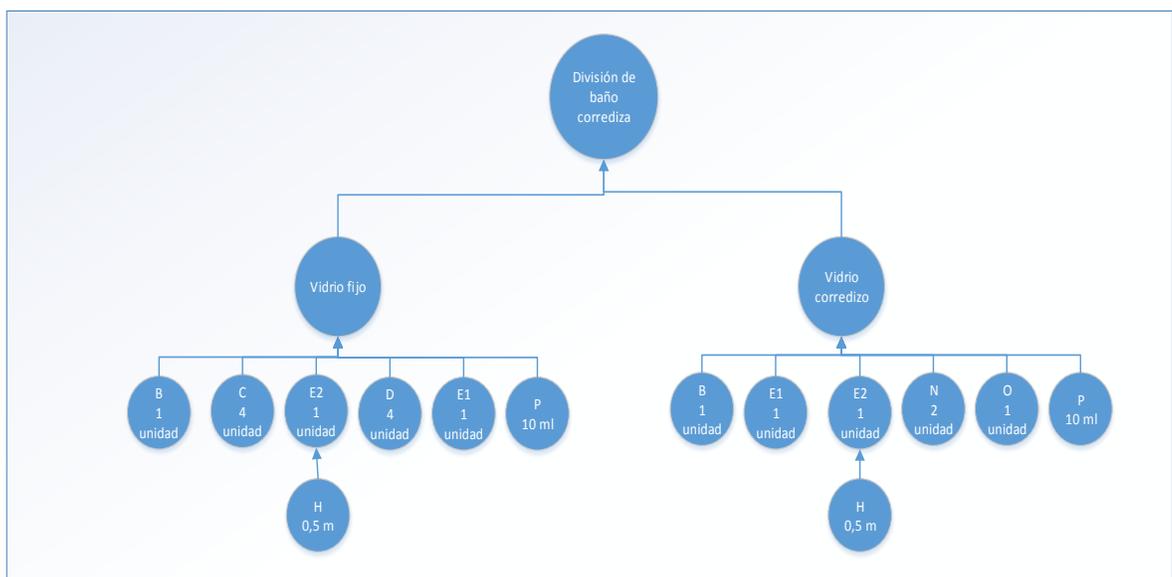
²⁵ Vidrios y VITROLIT. Divisiones de baño corredizas
<http://www.vitrolit.com/corredizas.html>

Imagen 5. División de baño corrediza



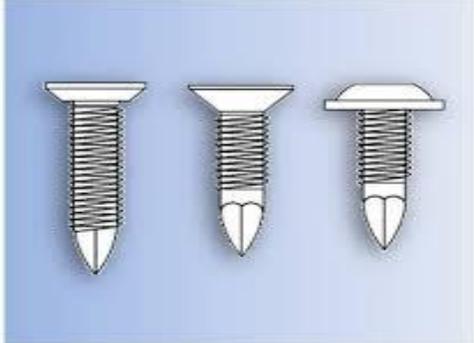
Fuente: Vidrios y VITROLIT. Consultado el 28 de marzo del 2016.

Diagrama 3. Diagrama de árbol para la división de baño corrediza



- **Materiales.** En el Cuadro 6 se observa el nombre, la descripción y las características de cada uno de los materiales necesarios para la fabricación de la división de baño corrediza. Teniendo en cuenta que esta se desarrolla en el lugar de instalación.

Cuadro 6. Materiales para la fabricación división de baño corrediza

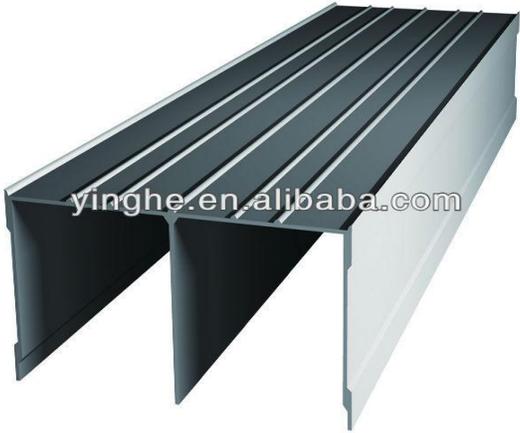
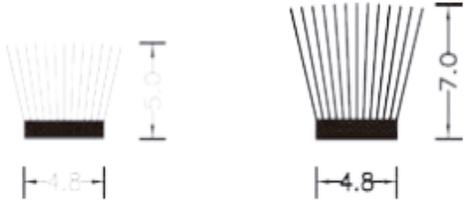
Nombre	Descripción	Imagen/ características
• Vidrio		
Templado (B)	Es un vidrio de seguridad, procesados térmicamente, para aumentar su resistencia en comparación con el vidrio normal. ²⁶ Estos se piden a la medida y con los orificios requeridos. Para la fabricación de la división de baño se utilizan 2.	
• Tornillería		
Nombre	Descripción	Imagen/ características
Tornillos (C)	Pieza metálica cilíndrica o cónica, con un resalte helicoidal que la recorre total o parcialmente y una cabeza con una ranura para alojar la pala del destornillador, que sirve para sujetar una cosa a otra. ²⁷	
Chazos plásticos (D)	Son accesorios útiles para diversos trabajos de soporte, bien sea en paredes de concreto, en ladrillos, yeso, madera y demás materiales existentes. ²⁸ Se utilizan para la fijación de los tornillos en los vanos de las ventanas.	

²⁶ https://es.wikipedia.org/wiki/Vidrio_templado

²⁷ <https://es.wikipedia.org/wiki/Tornillo>

²⁸ <http://www.mundialdetornillos.com/chazos-y-anclajes-herramientas-utiles>

Cuadro 6. (Continuación)

• Perfiles de aluminio						
Nombre	Descripción	Imagen/ características				
Riel superior (E.1)	Es un perfil de aluminio, utilizado en la instalación de divisiones de baño, se ubica en la parte superior de la división de baño y consta de dos canales; una que recibe el vidrio fijo y otra que permite el movimiento del vidrio móvil.					
Riel inferior (E.2)	Es un perfil de aluminio, utilizado en la instalación de divisiones de baño, se ubica en la parte inferior de la división de baño y consta de dos canales; una que recibe el vidrio fijo y otra que permite el movimiento del vidrio móvil.					
• Felpa						
Felpa (H)	Es un protector generalmente de algodón, de textura absorbente y tacto suave, utilizado para lograr asilamiento y un mejor sellamiento. La felpa se utiliza en el riel inferior de la división de baño. Viene en rollos de 500 m Ref. FEL 005 Ref. FEL 007	 <table border="1" data-bbox="938 1650 1481 1751"> <thead> <tr> <th colspan="2">Felpas</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>FEL 005</td> <td>FEL 007</td> </tr> </tbody> </table>	Felpas		FEL 005	FEL 007
Felpas						
FEL 005	FEL 007					

Cuadro 6. (Continuación)

Nombre	Descripción	Imagen/ características
<ul style="list-style-type: none"> • Accesorios 		
<p>Chapetas corredizas (N)</p>	<p>Las chapetas son accesorios industriales que se encargan de sostener el vidrio. En el caso de la división de baño, se utilizan dos chapetas que cuelgan de dos rodachinas que permiten el desplazamiento por el riel superior de la división de baño.</p>	
<p>Botón cilíndrico (O)</p>	<p>Es un accesorio de metal inoxidable que funciona como una especie de manija que facilita la apertura y cierre de la división de baño.</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Herramientas 		
<p>Taladro</p>	<p>Es una herramienta donde se mecanizan la mayoría de los agujeros que se hacen a las piezas en los talleres mecánicos²⁹. En el caso del aluminio se utiliza un taladro con una punta para atornillar y desatornillar los tornillos en los perfiles. El taladro se utiliza en la fabricación de todo tipo de ventana.</p>	

²⁹ <https://es.wikipedia.org/wiki/Taladradora>

Cuadro 6. (Continuación)

Nombre	Descripción	Imagen/ características
<ul style="list-style-type: none"> Herramientas 		
Silicona industrial (P)	<p>Es un tipo de silicona que permita el sellamiento, reparar grietas, pegar y sellar.</p> <p>En el caso de la división de baño sirve para sellar así evitar filtraciones de agua además de darle fijación a la división de baño.</p>	

Fuente: vidrio, equipo y accesorios. VEA Ltda. Consultado el 28 de marzo de 2016.

- Máquinas.** Para la fabricación de la división de baño corrediza, solo se utiliza la máquina tronzadora monocabezal. La descripción, y las características de la máquina, se muestra en el Cuadro 7.

Cuadro 7. Máquinas para la fabricación de la división corrediza

Nombre	Descripción	Imagen/ características
Tronzadora monocabezal	<p>Se utiliza para realizar el corte de los perfiles de aluminio, especialmente cuando el corte se debe realizar a un grado determinado.</p> <p>Ref. MAEQ 1</p>	 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p>Tronzadora Monocabezal MAEQ1</p> </div>

Fuente: Vitral. Ventana colosal. Línea universal. Consultado el 28 de marzo de 2016.

- **Procesos.** El proceso actual de fabricación de la división de baño corrediza, a diferencia de las ventanas, se realiza en el lugar de instalación. A continuación se documenta el proceso.

Toma de medidas. El proceso de fabricación de la división de baño corrediza comienza tomando las correspondientes medidas del baño requeridas por el cliente. Este proceso se realiza en el lugar donde el cliente desea ubicar la división de baño, con un metro y por personal calificado que debe asegurarse que la división de baño se adapte a las características del lugar como lo pueden ser el vano, la fachada o los requerimientos del cliente.

Cotización. Luego de que se tiene la medida de la división de baño, la empresa realiza una cotización, que brinda un costo aproximado del trabajo al cliente. Dentro de la cotización se tienen en cuenta diferentes factores como lo son: el tipo de aluminio, el vidrio templado, los accesorios y la distancia del lugar de fabricación al lugar de instalación. La cotización se realiza en las instalaciones de la empresa y se envían vía correo al cliente.

Despiece. Después de que el cliente revisa la cotización y decide hacer el negocio con la empresa, esta se dispone a realizar el despiece, que consiste en la medición exacta del material que se va a utilizar; material como el aluminio, empaque, vidrio y accesorios que lleva la división de baño teniendo en cuenta las medidas tomadas. Para proceder a realizar el pedido de lo necesario al proveedor.

Pedido. Luego de terminar con el despiece la empresa TROQUEALUM S.A.S, realiza el pedido del riel superior y riel inferior, las dos chapetas, la silicona y el botón cilíndrico a su proveedor, en este caso ACEALUM Ltda., pero los vidrios templados son pedidos a VITELSA BOGOTÁ S.A, cabe destacar que los orificios que llevan los vidrios donde irán las chapetas y el botón cilíndrico son realizados por el proveedor , por lo que TROQUEALUM S.A.S , tiene la obligación de especificar las características de estos orificios.

Recepción de materia prima. Cuando los proveedores han enviado el material a la empresa, esta lo recibe.

Inspección. Luego de recibir la materia prima la empresa lo inspecciona, verifica la cantidad, la calidad, el estado del material y procede a almacenarlo en sus instalaciones.

Corte. Luego de tener los perfiles de aluminio necesarios para la fabricación de la división de baño corrediza que son el riel superior en inferior, se dispone a realizar el corte de estos perfiles teniendo en cuenta la medida de la división de baño. El corte se realiza en la tronzadora monocabezal.

Para realizar el corte hay que tener en cuenta el ancho de la división ya que a esta medida se van a cortar los dos perfiles.

Colocación de felpa. La felpa se coloca luego de que los perfiles de aluminio están cortados. En este caso la felpa solo se coloca en el riel inferior de la división de baño.

Transporte. Luego de haber recibido el vidrio templado, los perfiles de aluminio, las chapetas corredizas y el botón cilíndrico por parte de los proveedores, y de realizar los cortes a los rieles inferior y superior, y colocar la felpa al riel inferior. Se dispone a transportar todos estos insumos al lugar donde se va a instalar la división de baño.

Instalación. Para el proceso de instalación lo primero que se hace es abrir los orificios en el vano donde va a ir la división de baño, luego se colocan chazos en los orificios y se procede a colocar y asegurar los rieles superior e inferior con tornillos. Luego se inserta el vidrio que va a quedar fijo, entre el riel superior y el riel inferior y se sella con silicona. Después se adhieren las chapetas y el botón cilíndrico al vidrio móvil. Y por último el vidrio móvil se inserta entre el riel superior y el riel inferior.

2.2 ESTUDIO DE MÉTODOS

Es el análisis de la metodología utilizada en cada uno de los procesos en una empresa. Se realizará el análisis de los métodos utilizados por la empresa TROQUEALUM S.A.S para la fabricación de la ventana colosal 2.6, la ventana proyectante 3831 y la división de baño corrediza, utilizando como apoyo diferentes herramientas gráficas que permiten realizar un análisis más eficaz.

2.2.1 Diagrama de la operación. El diagrama de la operación es una representación gráfica que detalla la secuencia y el tiempo de las actividades en un proceso de producción. De igual forma que en la descripción de materiales, máquinas y procesos, se tomaron los tres productos de mayor demanda de la empresa TROQUEALUM S.A.S; la ventana colosal 2.6, la ventana proyectante 3831 y la división de baño corrediza.

El significado de los símbolos utilizados en el diagrama de la operación flujo del proceso se encuentran en la Cuadro 8.

Cuadro 8. Significado de los símbolos diagrama de flujo del proceso

Símbolo	Actividad	Significado
	Operación	Es toda actividad realizada, en la que existe transformación de materia prima o adición de valor agregado.

Cuadro 8. (Continuación)

Símbolo	Actividad	Significado
	Operación con inspección	Es toda actividad realizada, en la que existe transformación de materia prima o adición de valor agregado y al mismo tiempo existe una revisión, supervisión o control.
	Inspección	Es toda actividad de revisión, supervisión y control.
	Almacenamiento	Es toda actividad en la que los productos, materiales o materias primas son almacenados.
	Demora	Son aquellos tiempos muertos que afectan la duración del proceso.
	Transporte	Son todos aquellos movimientos del producto, materiales, que se realizan durante el proceso.

En los Diagramas 4, 5 y 6 se observan los diagramas de la operación de la ventana colosal 2,6, ventana proyectante 3831 y división de baño corrediza respectivamente, teniendo como referencia los procesos descritos en el numeral 2.1.

Diagrama 4. Diagrama de la operación actual ventana colosal 2,6

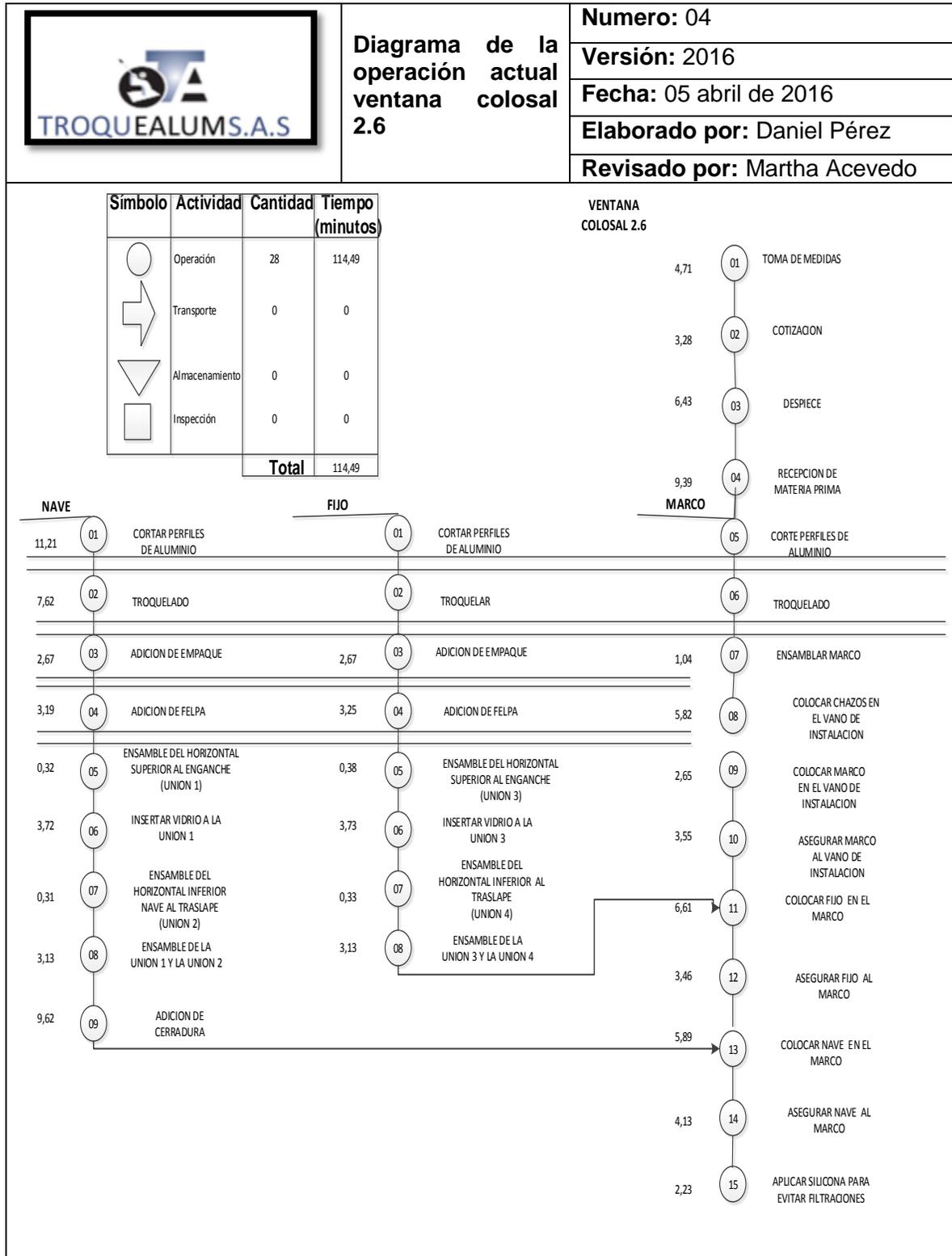


Diagrama 5. Diagrama de la operación actual ventana proyectante 3831

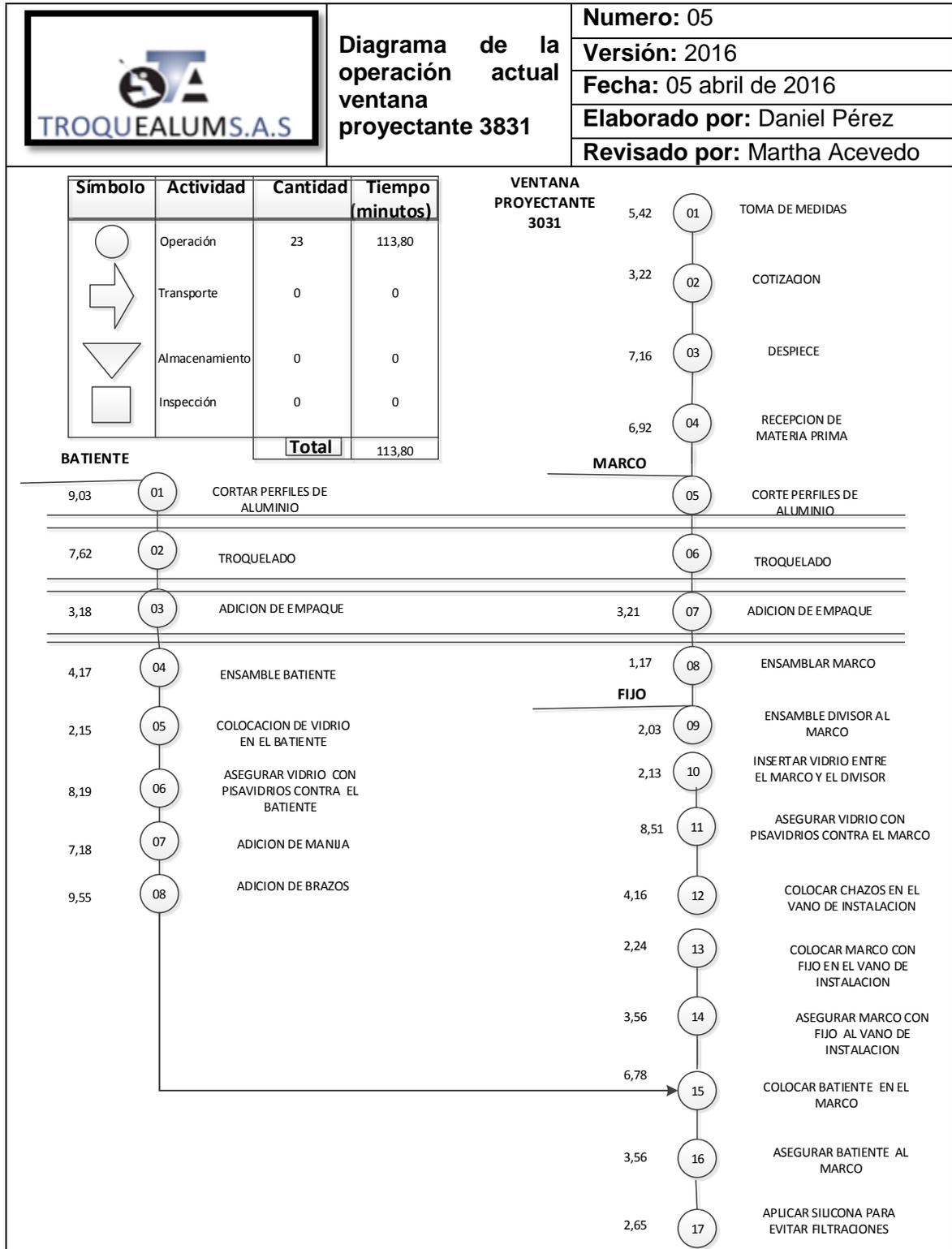
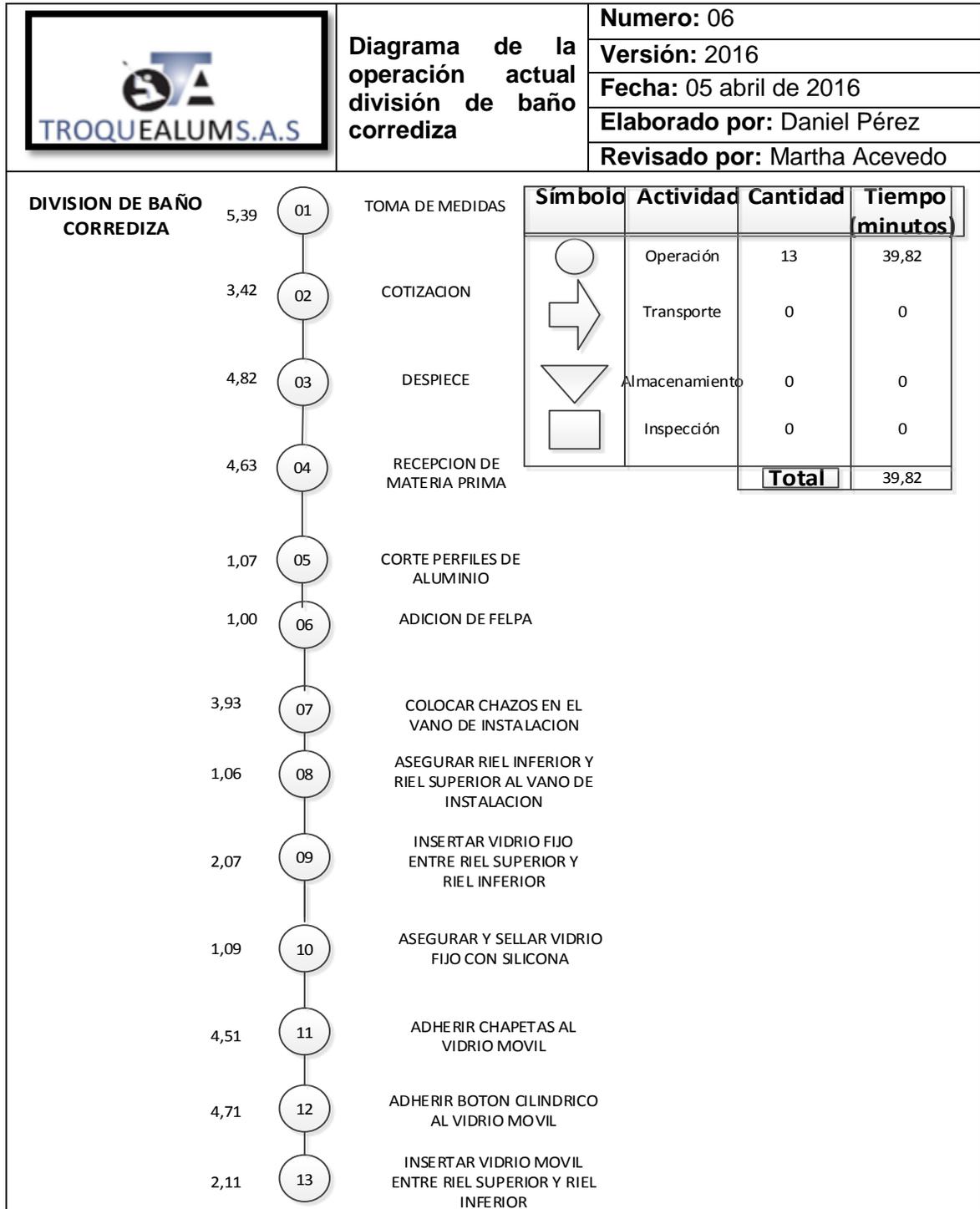


Diagrama 6. Diagrama de la operación actual división de baño corrediza



2.2.2 Diagrama del proceso. Un diagrama del proceso es una representación gráfica de un proceso. Cada paso del proceso es representado por un símbolo

diferente que contiene una breve descripción de la etapa de proceso. Los símbolos gráficos del proceso están unidos entre sí con flechas que indican la dirección del proceso.³⁰

En los diagramas 7, 8 y 9 se observan los diagramas del proceso de la ventana colosal 2,6, ventana proyectante 3831 y división de baño corrediza respectivamente.

Diagrama 7. Diagrama del proceso actual ventana colosal 2.6

Fecha de realización:		12/04/2016		Ficha No:					
Numero	/ Pagina 1 de		Resumen						
Proceso: Fabricación e instalacion de ventana colosal 2.6			Actividad			Actual			
Actividad:			Operación			Cantidad	Tiemp.(min)		
Tipo de diagrama:			Transporte			28	114,49		
Metodo:			Espera			6	0,59		
Area/Sección: planta de producción			Inspección			0	0		
Elaborado por: Daniel Pérez			Almacenamiento			2	1,23		
Aprobado por: Martha Acevedo			Distancia total (metros):			3	0,34		
			Tiempo total (min):			20,5			
						116,64			
Descripción		●	→	⊖	■	▼	Dista.(m)	Tiemp (min)	Observacion
toma de medidas		●	→	⊖	■	▼	0	4,71	
cotización		●	→	⊖	■	▼	0	3,28	
Despiece		●	→	⊖	■	▼	0	6,43	
Recepción de materia prima		●	→	⊖	■	▼	2,5	9,39	
inspeccion de materia prima		●	→	⊖	■	▼	0	1,11	
corte perfiles de aluminio		●	→	⊖	■	▼	3	11,21	
troquelado		●	→	⊖	■	▼	1	7,62	
MARCO									
ensamblar marco		●	→	⊖	■	▼	0,5	1,04	
transporte marco a almacenamiento		●	→	⊖	■	▼	2	0,19	
almacenamiento marco		●	→	⊖	■	▼	0	0,10	
FIJO									
adicion de empaque		●	→	⊖	■	▼	2	2,67	
adicion de felpa		●	→	⊖	■	▼	0	3,25	
ensamble horizontal superior al enchanche (union 3)		●	→	⊖	■	▼	0	0,38	
insertar vidrio a la union 3		●	→	⊖	■	▼	0	3,73	
ensamble horizontal inferior al traslape (union 4)		●	→	⊖	■	▼	0	0,33	
ensamble union 3 y union 4		●	→	⊖	■	▼	0	3,13	
transporte fijo a almacenamiento		●	→	⊖	■	▼	2	0,20	
almacenamiento fijo		●	→	⊖	■	▼	0	0,11	
NAVE									
adicion de empaque		●	→	⊖	■	▼	2	2,67	
adicion de felpa		●	→	⊖	■	▼	0	3,19	
ensamble horizontal superior al enganche (union 1)		●	→	⊖	■	▼	0	0,32	

³⁰ AITECO consultores. Gestión de Procesos. Qué es un Diagrama de Flujo
<http://www.aiteco.com/que-es-un-diagrama-de-flujo/>

Diagrama 7. (Continuación)

Descripción	●	➔	◐	■	▼	Dist.(m)	Tiemp(m in)	Observacion
insertar vidrio a la union 1	●	➔	◐	■	▼	0	3,72	
ensamble horizontal inferior al traslape (union 2)	●	➔	◐	■	▼	0	0,31	
ensamble union 1 y union 2	●	➔	◐	■	▼	0	3,13	
adicion de cerradura	●	➔	◐	■	▼	0	9,62	
transporte nave a almacenamiento	●	➔	◐	■	▼	2	0,20	
almacenamiento nave	●	➔	◐	■	▼	0	0,12	
transporte de marco a lugar de instalacion	●	➔	◐	■	▼	0	-	
transporte de fijo a lugar de instalacion	●	➔	◐	■	▼	0	-	
transporte de nave a lugar de instalacion	●	➔	◐	■	▼	0	-	
colocar chazos en el vano de instalacion	●	➔	◐	■	▼	1,5	5,82	
colocar marco en el vano para instalar	●	➔	◐	■	▼	0	2,65	
asegurar marco al vano de instalacion	●	➔	◐	■	▼	0	3,55	
colocar fijo en el marco	●	➔	◐	■	▼	0	6,61	
asegurar fijo al marco	●	➔	◐	■	▼	0	3,46	
colocar nave en el marco	●	➔	◐	■	▼	0	5,89	
asegurar nave al marco	●	➔	◐	■	▼	0	4,13	
inspeccion de ventana	●	➔	◐	■	▼	1	0,11	
aplicar silicona	●	➔	◐	■	▼	1	2,23	
Total	28	6	0	2	3	20,5	116,64	

Diagrama 8. Diagrama del proceso actual ventana proyectante 3831

Fecha de realización: 12/04/2016		Ficha No:						
Número 8	Página 1 de							
Proceso: Fabricación e instalacion de ventana proyectante 3831		Resumen						
Actividad:		Actual						
		Cant.	Tiemp.					
Operación		23	113,80					
Transporte		4	0,38					
Espera		0	0					
Inspección		2	2,99					
Almacenamiento		2	0,22					
Distancia total(metros):		18,5						
Tiempo total(min):		117,38						
Area/Sección: planta de produccion								
Elaborado por: Daniel Pérez		Aprobado por: Martha Acevedo						
Descripción	●	➔	◐	■	▼	Dist.(m)	Tiemp (min)	Observación
toma de medidas	●	➔	◐	■	▼	0	5,42	
cotización	●	➔	◐	■	▼	0	3,22	
Despiece	●	➔	◐	■	▼	0	7,16	
Recepción de materia prima	●	➔	◐	■	▼	2,5	6,92	
inspeccion de materia prima	●	➔	◐	■	▼	0	2,89	
corte perfiles de aluminio	●	➔	◐	■	▼	3	9,03	
troquelado	●	➔	◐	■	▼	1	7,62	
MARCO								
adicion de empaque	●	➔	◐	■	▼	2	3,21	
ensamblar marco	●	➔	◐	■	▼	0,5	1,17	
FIJO								
ensamble divisor al marco	●	➔	◐	■	▼	0	2,03	
insertar vidrio entre el marco y el divisor	●	➔	◐	■	▼	0	2,13	

Diagrama 8. (Continuación)

Descripción	●	→	D	■	▼	Distancia (m)	Tiempo (min)	Observación
asegurar vidrio con pisavidrios contra el marco	●	→	D	■	▼	0	8,51	
transporte marco con fijo a almacenamiento	●	→	D	■	▼	2	0,19	
almacenamiento marco con fijo	●	→	D	■	▼	0	0,11	
BATIENTE								
adición de empaque	●	→	D	■	▼	2	3,18	
ensamble batiente	●	→	D	■	▼	0	4,17	
colocar vidrio en el batiente	●	→	D	■	▼	0	2,15	
asegurar vidrio con pisavidrios contra el batiente	●	→	D	■	▼	0	8,19	
adición de manija	●	→	D	■	▼	0	7,18	
adición de brazos	●	→	D	■	▼	0	9,55	
transporte batiente a almacenamiento	●	→	D	■	▼	2	0,19	
almacenamiento batiente	●	→	D	■	▼	0	0,11	
transporte de marco con fijo a lugar de instalación	●	→	D	■	▼	0	0	
transporte de batiente a lugar de instalación	●	→	D	■	▼	0	0	
colocar chazos en el vano de instalación	●	→	D	■	▼	1,5	4,16	
colocar marco con fijo en el vano para instalar	●	→	D	■	▼	0	2,24	
asegurar marco con fijo al vano de instalación	●	→	D	■	▼	0	3,56	
colocar batiente en el marco	●	→	D	■	▼	0	6,78	
asegurar batiente al marco	●	→	D	■	▼	0	3,56	
inspección de ventana proyectante	●	→	D	■	▼	1	0,10	
aplicar silicona	●	→	D	■	▼	1	2,65	
Total	23	4	0	2	2	18,5	117,38	

Diagrama 9. Diagrama del proceso actual división de baño corrediza

Fecha de realización:		12/04/2016		Ficha No:				
Número	9			Página 1 de 1				
Proceso: Fabricación e instalación de división de baño corrediza		Actividad		Actual				
Actividad:		Operación		Cant.	Tiempo.(min)			
		Transporte		13	39,82			
Tipo de diagrama:		Espera		1	0			
		Inspección		0	0			
Método:		Almacenamiento		2	3,60			
		Distancia total(metros):		0	0			
Area/Sección: planta de producción		Tiempo total(min):		10				
				43,42				
Elaborado por: Daniel Pérez		Aprobado por: Martha Acevedo						
Descripción	●	→	D	■	▼	Distancia (m)	Tiempo (min)	Observación
toma de medidas	●	→	D	■	▼	0	5,39	
cotización	●	→	D	■	▼	0	3,42	
Despiece	●	→	D	■	▼	0	4,82	
Recepción de materia prima	●	→	D	■	▼	2,5	4,63	
inspección de materia prima	●	→	D	■	▼	0	3,49	
corte perfiles de aluminio	●	→	D	■	▼	3	1,07	
adición de felpa	●	→	D	■	▼	2	1,00	

Diagrama 9. (Continuación)

Descripción						Distancia (m)	Tiempo (min)	Observación
transporte de insumos al lugar de instalacion						0	0	
colocar chazos en el vano de instalacion						1,5	3,93	
asegurar riel inferior y riel superior al vano de instalacion						0	1,06	
insertar vidrio fijo entre el riel superior y riel inferior						0	2,07	
asegurar y sellar con silicona						0	1,09	
adherir chapetas al vidrio movil						0	4,51	
adherir boton cilindrico al vidrio movil						0	4,71	
insertar vidrio movil entre el riel superior y riel inferior						0	2,11	
inspeccion de division de baño						1	0,11	
Total	13	1	0	2	0	10	43,42	

2.2.3 Métodos de trabajo propuestos. Teniendo en cuenta los tiempos de fabricación actuales de la empresa TROQUEALUM S.A.S, se hace necesario mejorar los distintos procesos. A continuación se describen las mejoras en algunos métodos en la fabricación de la ventana colosal 2.6, aclarando que por la naturaleza de la actividad hay tareas que se tienen que desarrollar como actualmente la empresa lo hace.

Cotización. En el proceso de cotización se podría desarrollar un software o un catálogo guía; en el que se establezcan los costos teniendo en cuenta, el material, el tamaño, los accesorios y el tipo de ventana que se fabricará. De manera que con tan solo conocer estas características se establezca el precio de la ventana. Actualmente el proceso de cotización tiene una duración de 3,28 minutos; y con la implementación del software o del catálogo se disminuirá en 1,30 minutos; de manera que este proceso tendría una duración nueva de 1,98 minutos.

Recepción de materia prima. La empresa actualmente maneja el proceso de recepción de materia prima e inspección aparte, los tiempos actuales de estas actividades son 9,39 y 1,11 minutos respectivamente. Por lo que se sugirió unir estas dos actividades; es decir realizar la inspección al mismo tiempo que se van recibiendo las materias primas por lo que el tiempo de esta actividad será de 9 minutos.

Troquelado. El proceso de troquelado de perfiles se realiza actualmente con el taladro utilizando una broca para lámina y tiene una duración de 7,62 minutos contando el troquelado del orificio donde irá la cerradura en la nave, que se realiza con la retestadora. Por lo que se recomienda la implementación de un troquel o prensa manual que realiza el proceso de troquelado de perfiles de aluminio en 5,15 min y sumándole el troquelado del orificio de la cerradura en la retestadora, el proceso de troquelado total tendría una duración de 6,15 minutos.

Colocación de felpa. Actualmente el proceso de colocación de felpa se realiza de manera muy intuitiva por parte del operador, ya que debe sacar la felpa manualmente y cortar la cantidad que cree suficiente, lo que produce mayor desperdicio y una duración mayor; actualmente este proceso tiene una duración de 3,25 en el fijo y 3,19 en la nave. Por lo que se recomienda el uso de un carrete porta felpa que permite el movimiento de la felpa y el uso de la felpa necesaria. Con el uso del carrete la duración del proceso sería de 2,95 minutos en el fijo y 2,91 minutos en la nave.

Colocación de empaque. El carrete funcionaría de igual forma que para la felpa solo se tendría que cambiar el rollo de felpa por el del empaque. El proceso actual de colocación de empaque tiene una duración de 2,67 minutos en el fijo y 2,67 en la nave; y con la implementación del carrete quedaría con una duración de 2,39 minutos en el fijo y 2,43 minutos en la nave.

Instalación. Las actividades de asegurar la nave al marco e inspección de la ventana tienen una duración de 4,13 y 0,12 minutos respectivamente. Por lo que se recomendó la unión de estas dos actividades, es decir realizar la inspección mientras que se asegura la nave al marco; la duración de esta actividad es de 3,90 minutos.

A continuación se describen las mejoras en algunos métodos en la fabricación de la ventana proyectante 3831, aclarando que por la naturaleza de la actividad hay tareas que se tienen que desarrollar como actualmente la empresa lo hace.

Cotización. En el proceso de cotización se utilizara el mismo software o catálogo guía para cualquier tipo de ventana; en el que se establezcan los costos teniendo en cuenta, el material, el tamaño, los accesorios y el tipo de ventana que se fabricará. De manera que con tan solo conocer estas características se establezca el precio de la ventana. Actualmente el proceso de cotización tiene una duración de 3,22 minutos; y con la implementación del software o del catálogo se disminuirá en 1,30 minutos; de manera que este proceso tendría una duración nueva de 1,92 minutos.

Recepción de materia prima. La empresa actualmente maneja el proceso de recepción de materia prima e inspección aparte, los tiempos actuales de estas actividades son 6,92 y 2,89 minutos respectivamente. Por lo que se sugirió unir estas dos actividades; es decir realizar la inspección al mismo tiempo que se van recibiendo las materias primas por lo que el tiempo de esta actividad será de 8,06 minutos.

Troquelado. El proceso de troquelado de perfiles se realiza actualmente con el taladro utilizando una broca para lámina y tiene una duración de 7,62 minutos contando el troquelado de los orificios donde irán la manija y los brazos en el batiente, que se realizan en la retestadora. Por lo que se recomienda la

implementación de un troquel o prensa manual que realiza el proceso de troquelado de perfiles de aluminio en 5,55 min y sumándole el troquelado de los orificios donde irán la manija y los brazos en el batiente en la retestadora, el proceso de troquelado total tendría una duración de 6,90 minutos.

Colocación de empaque. Actualmente el proceso de colocación de empaque se realiza de manera muy intuitiva por parte del operador, ya que debe sacar el empaque manualmente y cortar la cantidad que cree suficiente, lo que produce mayor desperdicio y una duración mayor; actualmente este proceso tiene una duración de 3,21 minutos en el marco y 3,18 en el batiente. Por lo que se recomienda el uso de un carrito porta empaque que permite el movimiento del empaque y el uso necesario. Con el uso del carrito la duración del proceso sería de 2,94 minutos en el marco y 2,89 minutos en el batiente.

Instalación. Las actividades de asegurar el batiente al marco e inspección de la ventana tienen una duración de 3,66 y 0,10 minutos respectivamente. Por lo que se recomendó la unión de estas dos actividades, es decir realizar la inspección mientras que se asegura el batiente al marco; la duración de esta actividad es de 3,40 minutos.

A continuación se describen las mejoras en algunos métodos en la fabricación e instalación de la división de baño corrediza.

Cotización. En el proceso de cotización se utilizara el mismo software o catálogo guía que se sugirió anteriormente. De manera que con tan solo conocer estas características se establezca el precio de la división de baño. Actualmente el proceso de cotización tiene una duración de 3,42 minutos; y con la implementación del software o del catálogo se disminuirá en 1,30 minutos; de manera que este proceso tendría una duración nueva de 2,12 minutos.

Recepción de materia prima. La empresa actualmente maneja el proceso de recepción de materia prima e inspección aparte, los tiempos actuales de estas actividades son 4,63 y 3,49 minutos respectivamente. Por lo que se sugirió unir estas dos actividades; es decir realizar la inspección al mismo tiempo que se van recibiendo las materias primas por lo que el tiempo de esta actividad será de 6,45 minutos.

Colocación de felpa. Se hará uso del mismo carrito porta felpa, sugerido en los procesos de fabricación de ventanas. Con el uso del carrito la duración del proceso sería de 0,85 minutos.

Instalación. Las actividades de insertar vidrio móvil entre riel superior y riel inferior e inspección de la división de baño tienen una duración de 2,11 y 0,11 minutos respectivamente. Por lo que se recomendó la unión de estas dos actividades, es

decir realizar la inspección mientras que se inserta el vidrio móvil entre los rieles superior e inferior; la duración de esta actividad es de 2,00 minutos.

2.2.3.1 Impacto en la productividad y en los costos de operación. Con la aplicación de los métodos propuestos, la productividad del sistema de producción aumenta debido a que los tiempos estándar de fabricación en instalación de los productos disminuyen generando que la producción diaria de estos aumente. En la Tabla 20 se observa la producción diaria para el año 2016 con los tiempos estándar actuales, propuestos y la diferencia entre ambos.

Tabla 20. Producción diaria por producto con tiempos actuales y propuestos

Producto	Producción diaria con tiempos actuales (Und/día)	Producción diaria con tiempos propuestos (Und/día)	Diferencia porcentual (%)
Ventana colosal 2.6	1,39	1,46	5 %
Ventana proyectante 3831	1,07	1,12	4%
División de baño corrediza	1,92	2,08	7 %
		Total	16%

De la Tabla 20 se puede inferir que la productividad diaria aumento en un 5% para la ventana colosal 2.6, 4 % para la ventana proyectante 3831 y 7% para la división de baño corrediza respectivamente, para un aumento total del 16% en la producción diaria.

En cuanto a los costos de operación, estos disminuyen, en \$863,81, \$796,09 y \$484,58 para la ventana colosal 2.6, la ventana proyectante 3831 y la división de baño corrediza respectivamente; teniendo en cuenta que el costo promedio de mano de obra por minuto es de \$ 150,49. En la Tabla 21 se observa el costo de mano de obra por producir cada producto con los tiempos actuales y propuestos.

Tabla 21. Costos de mano de obra por unidad

Producto	Costo de mano de obra por producto con tiempos actuales (\$ / Und)	Costo de mano de obra por producto con tiempos propuestos (\$ / Und)	Diferencia (\$ / Und)
Ventana colosal 2.6	\$ 17.553,15	\$ 16.689,34	\$ (863,81)
Ventana proyectante 3831	\$ 17.724,71	\$ 16.928,62	\$ (796,09)
División de baño corrediza	\$ 6.519,23	\$ 6.034,65	\$ (484,58)

En los diagramas 10, 11 y 12 se observan los diagramas de la operación de la ventana colosal 2,6, ventana proyectante 3831 y división de baño corrediza respectivamente, teniendo como referencia los métodos propuestos en el numeral 2.2.3.

Diagrama 10. Diagrama de la operación propuesto ventana colosal 2,6

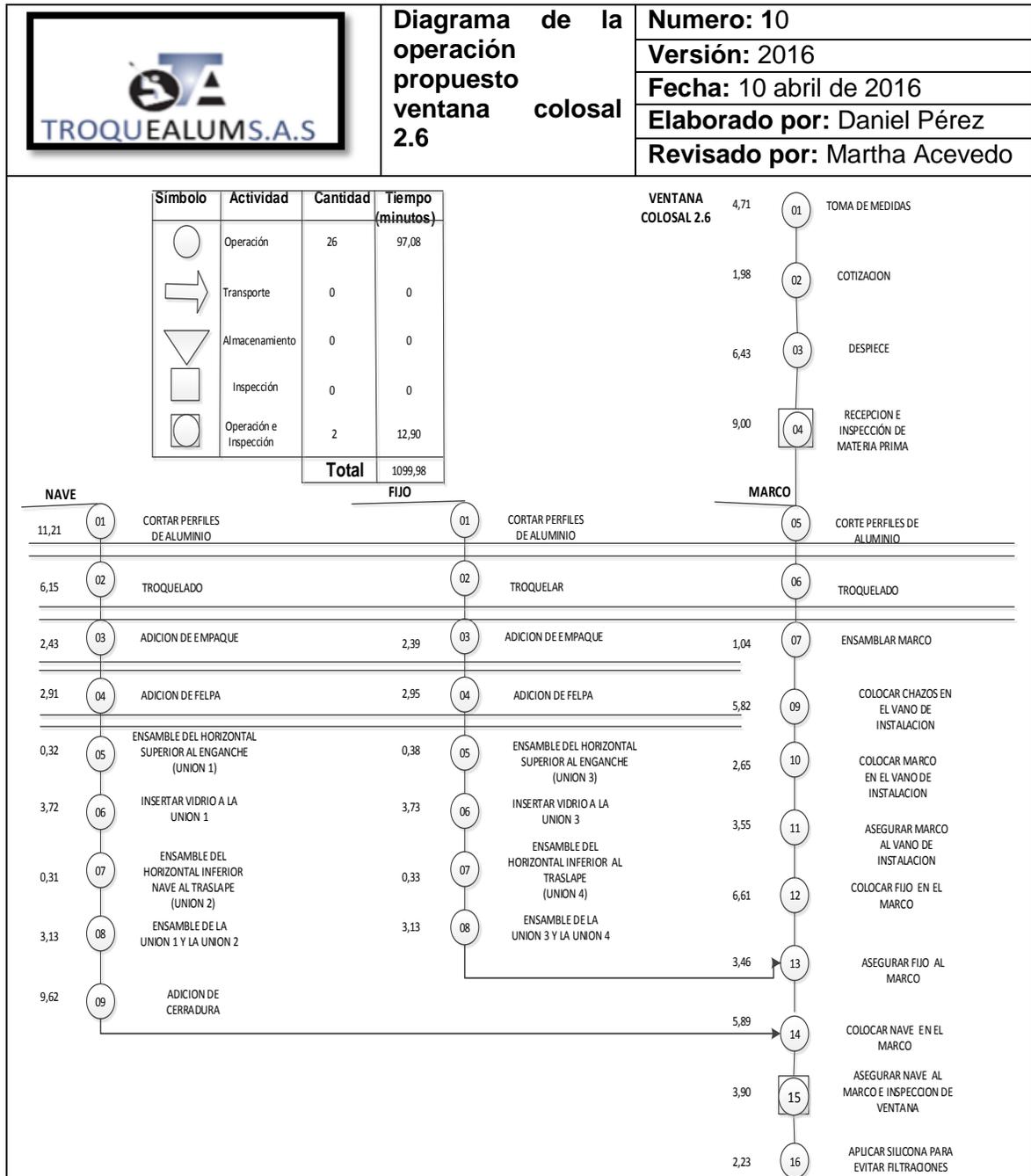


Diagrama 11. Diagrama de la operación propuesto ventana proyectante 3831

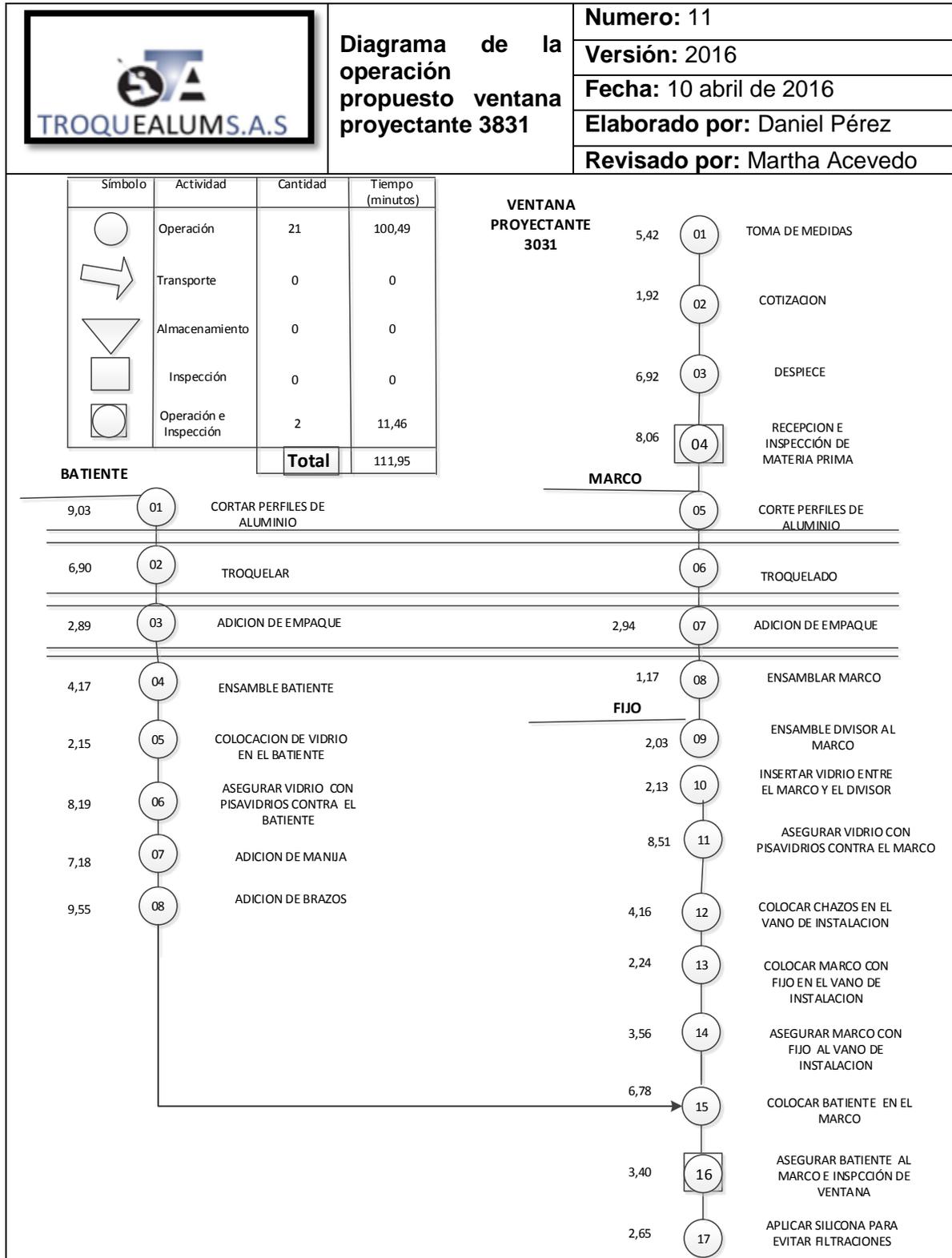
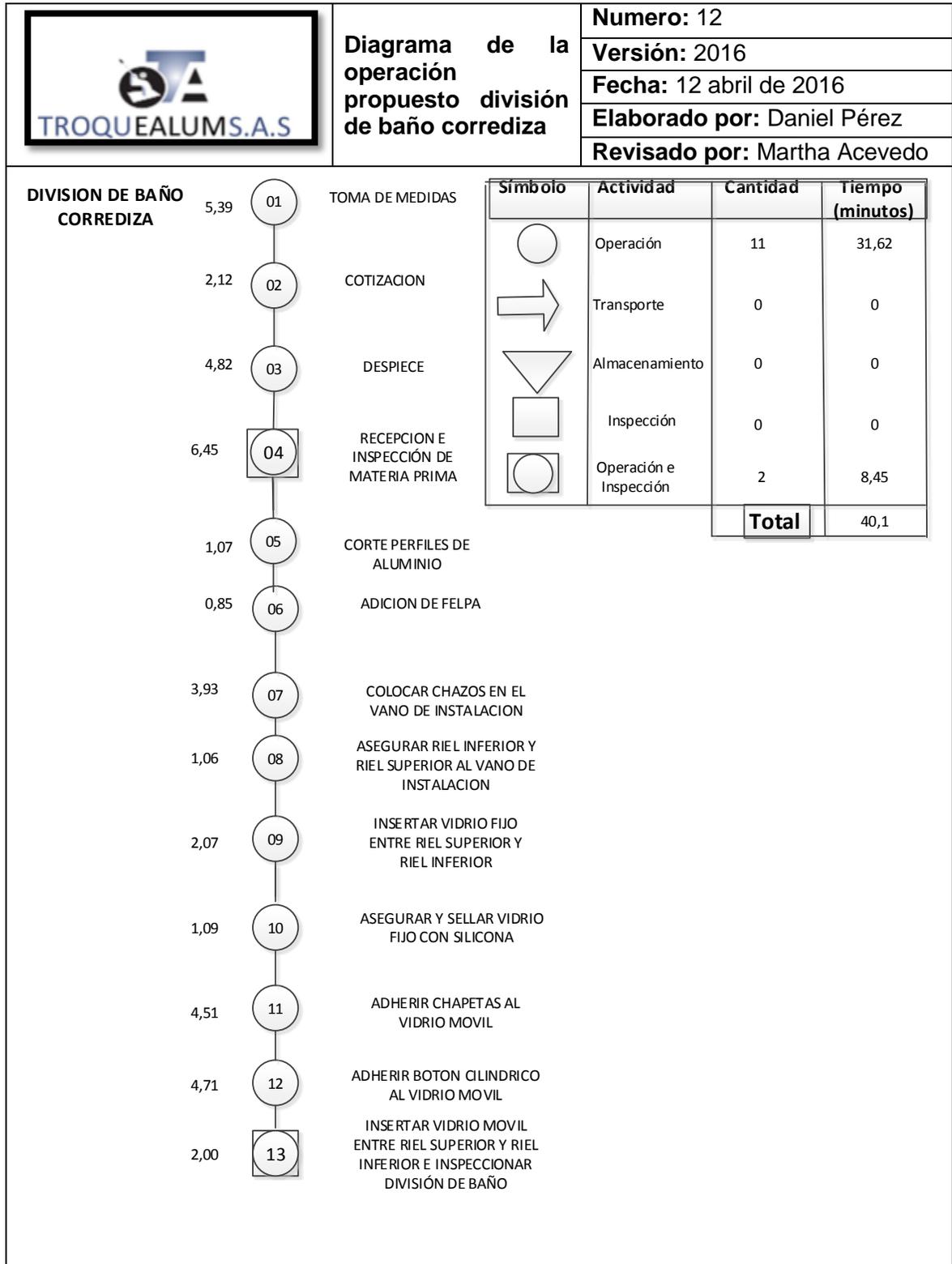


Diagrama 12. Diagrama de la operación propuesto división de baño corrediza



En los diagramas 13, 14 y 15 se observan los diagramas del proceso propuestos de la ventana colosal 2,6, ventana proyectante 3831 y división de baño corrediza respectivamente.

Diagrama 13. Diagrama del proceso propuesto ventana colosal 2.6

Fecha de realización:		12/04/2016		Ficha No:											
Número	13		Página 1 de		Resumen										
Proceso: Fabricación e instalación de ventana colosal 2.6				Actividad			Propuesto								
Actividad:				Operación			Cantidad	Tiemp.(min)							
Tipo de diagrama:				Transporte			26	97,08							
Material ()				Espera			6	0,59							
Operario (X)				operación e inspección			0	0							
Actual ()				Inspección			2	12,9							
Propuesto (X)				Almacenamiento			0	0							
Metodo:				Distancia total (metros):			3	0,33							
Area/Sección: planta de producción				Tiempo total (min):			17,7								
Elaborado por: Daniel Pérez				Aprobado por: Martha Acevedo			110,9								
Descripción		●	→	D	■	■	▼	Dista (m)	Tiemp (min)	Observacion					
toma de medidas		●	→	D	■	■	▼	0	4,71						
cotización		●	→	D	■	■	▼	0	1,98						
Despiece		●	→	D	■	■	▼	0	6,43						
Recepción e inspección de materia prima		●	→	D	■	■	▼	1,7	9						
corte perfiles de aluminio		●	→	D	■	■	▼	3	11,21						
troquelado		●	→	D	■	■	▼	1	6,15						
MARCO															
ensamblar marco		●	→	D	■	■	▼	0,5	1,04						
transporte marco a almacenamiento		●	→	D	■	■	▼	2	0,19						
almacenamiento marco		●	→	D	■	■	▼	0	0,1						
FIJO															
adición de empaque		●	→	D	■	■	▼	1,2	2,39						
adición de felpa		●	→	D	■	■	▼	0	2,95						
ensamble horizontal superior al enchance (union 3)		●	→	D	■	■	▼	0	0,38						
insertar vidrio a la union 3		●	→	D	■	■	▼	0	3,73						
ensamble horizontal inferior al traslape (union 4)		●	→	D	■	■	▼	0	0,33						
ensamble union 3 y union 4		●	→	D	■	■	▼	0	3,13						
transporte fijo a almacenamiento		●	→	D	■	■	▼	2	0,2						
almacenamiento fijo		●	→	D	■	■	▼	0	0,11						
NAVE															
adición de empaque		●	→	D	■	■	▼	1,2	2,43						
adición de felpa		●	→	D	■	■	▼	0	2,91						
ensamble horizontal superior al enganche (union 1)		●	→	D	■	■	▼	0	0,32						
insertar vidrio a la union 1		●	→	D	■	■	▼	0	3,72						
ensamble horizontal inferior al traslape (union 2)		●	→	D	■	■	▼	0	0,31						
ensamble union 1 y union 2		●	→	D	■	■	▼	0	3,13						
adición de cerradura		●	→	D	■	■	▼	0	9,62						
transporte nave a almacenamiento		●	→	D	■	■	▼	2	0,2						
almacenamiento nave		●	→	D	■	■	▼	0	0,12						
transporte de marco a lugar de instalacion		●	→	D	■	■	▼	0	0						
transporte de fijo a lugar de instalacion		●	→	D	■	■	▼	0	0						
transporte de nave a lugar de instalacion		●	→	D	■	■	▼	0	0						
colocar chazos en el vano de instalacion		●	→	D	■	■	▼	1,5	5,82						
colocar marco en el vano para instalar		●	→	D	■	■	▼	0	2,65						
asegurar marco al vano de instalacion		●	→	D	■	■	▼	0	3,55						
colocar fijo en el marco		●	→	D	■	■	▼	0	6,61						
asegurar fijo al marco		●	→	D	■	■	▼	0	3,46						
colocar nave en el marco		●	→	D	■	■	▼	0	5,89						
asegurar nave al marco e inspección de ventana		●	→	D	■	■	▼	0,6	3,9						
aplicar silicona		●	→	D	■	■	▼	1	2,23						
Total		●	→	D	■	■	▼	26	6	0	2	0	3	17,7	110,90

Diagrama 14. Diagrama del proceso propuesto ventana proyectante 3831

Fecha de realización: 12/04/2016		Ficha No:								
Número 14	Página 1 de Resumen									
Proceso: Fabricación e instalacion de ventana proyectante 3831		Propuesto								
Actividad:		Cant.	Tiemp(min)							
Tipo de diagrama:										
Material ()	Operario (X)									
Método:										
Actual ()	Propuesto (X)									
Area/Sección: planta de produccion		Distancia total(metros): 15,6								
Elaborado por: Daniel Pérez		Aprobado por: Martha Acevedo								
Actividad										
Operación		21	100,49							
Transporte		4	0,36							
Espera		0	0							
Inspección		0	0							
Operación e inspección		2	11,46							
Almacenamiento		2	0,18							
Tiempo total(min):		112,49								
Descripción		Dista (m)	Tiemp (min)	Observación						
toma de medidas		0	5,42							
cotización		0	1,92							
Despiece		0	6,92							
Recepción e inpección de materia prima		1,7	8,06							
corte perfiles de aluminio		3	9,03							
troquelado		1	6,9							
MARCO										
adicion de empaque		1,2	2,94							
ensamblar marco		0,5	1,17							
FIJO										
ensamble divisor al marco		0	2,03							
insertar vidrio entre el marco y el divisor		0	2,13							
asegurar vidrio con pisavidrios contra el marco		0	8,51							
transporte marco con fijo a almacenamiento		2	0,19							
almacenamiento marco con fijo		0	0,11							
BATIENTE										
adicion de empaque		1,2	2,89							
ensamble batiente		0	4,17							
colocar vidrio en el batiente		0	2,15							
asegurar vidrio con pisavidrios contra el batiente		0	8,19							
adicion de manija		0	7,18							
adicion de brazos		0	9,55							
transporte batiente a almacenamiento		2	0,19							
almacenamiento batiente		0	0,11							
transporte de marco con fijo a lugar de instalacion		0	0							
transporte de batiente a lugar de instalacion		0	0							
colocar chazos en el vano de instalacion		1,5	4,16							
colocar marco con fijo en el vano para instalar		0	2,24							
asegurar marco con fijo al vano de instalacion		0	3,56							
colocar batiente en el marco		0	6,78							
asegurar batiente al marco e inspección ventana		0,5	3,4							
aplicar silicona		1	2,65							
Total		21	4	0	2	0	2	15,6	112,55	

Diagrama 15. Diagrama del proceso propuesto división de baño corrediza

Fecha de realización:		12/04/2016		Ficha No:									
Número	15	Pagina 1 de 1		Resumen									
Proceso: Fabricación e instalación de división de baño corrediza				Actividad			Propuesto						
							Cant.	Tiemp.					
Actividad:				Operación			11	31,62					
				Transporte			1	0					
Tipo de diagrama:	Material ()			Espera			0	0					
	Operario (X)			Inspección			0	0					
				Operación e inspección			2	8,45					
Método:	Actual ()			Almacenamiento			0	0					
	Propuesto (X)			Distancia total(metros):			7,9						
Area/Sección: planta de produccion				Tiempo total(min):			40,1						
Elaborado por: Daniel Pérez				Aprobado por: Martha Acevedo									
Descripción				●	➔	◐	◑	◒	◓	▼	Dista.	Temp	Observación
toma de medidas				●	➔	◐	◑	◒	◓	▼	0	5,39	
cotización				●	➔	◐	◑	◒	◓	▼	0	2,12	
Despiece				●	➔	◐	◑	◒	◓	▼	0	4,82	
Recepción e inspección de materia prima				●	➔	◐	◑	◒	◓	▼	1,7	6,45	
corte perfiles de aluminio				●	➔	◐	◑	◒	◓	▼	3	1,07	
adición de felpa				●	➔	◐	◑	◒	◓	▼	1,2	0,85	
transporte de insumos al lugar de instalacion				●	➔	◐	◑	◒	◓	▼	0	0	
colocar chazos en el vano de instalacion				●	➔	◐	◑	◒	◓	▼	1,5	3,93	
asegurar riel inferior y riel superior al vano de instalacion				●	➔	◐	◑	◒	◓	▼	0	1,06	
insertar vidrio fijo entre el riel superior y riel inferior				●	➔	◐	◑	◒	◓	▼	0	2,07	
asegurar y sellar con silicona				●	➔	◐	◑	◒	◓	▼	0	1,09	
adherir chapetas al vidrio movil				●	➔	◐	◑	◒	◓	▼	0	4,51	
adherir boton cilindrico al vidrio movil				●	➔	◐	◑	◒	◓	▼	0	4,71	
insertar vidrio movil entre el riel superior y riel inferior e inspección división de baño				●	➔	◐	◑	◒	◓	▼	0,5	2	
Total				11	1	0	2	0	0	7,9	40,07		

Comparación del diagrama del proceso actual y propuesto. En los cuadros 9 ,10 y 11 se observan las nuevas actividades, los nuevos tiempos estándar y las nuevas distancias propuestas para el proceso de fabricación de la ventana colosal 2.6, ventana proyectante 3831 y división de baño corrediza respectivamente.

Cuadro 9. Comparación del proceso actual y propuesto ventana colosal 2.6

Actividad	Proceso actual			Proceso propuesto			Diferencia		
	cantidad	Tiempo (minutos)	Distancia (metros)	cantidad	Tiempo (minutos)	Distancia (metros)	cantidad	Tiempo (minutos)	Distancia (metros)
	28	114,49	13,5	26	97,08	9,4	-2	-17,41	-4,1
	6	0,58	6	6	0,59	6	0	0,01	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	2	12,9	2,3	2	12,9	2,3
	2	1,23	1	0	0	0	-2	-1,23	-1
	3	0,34	0	3	0,33	0	0	-0,01	0
Total	39	116,64	20,5	37	110,9	17,7	-2	-5,74	-2,8

Cuadro 10. Comparación del proceso actual y propuesto ventana proyectante 3831

Actividad	Proceso actual			Proceso propuesto			Diferencia		
	cantidad	Tiempo (minutos)	Distancia (metros)	cantidad	Tiempo (minutos)	Distancia (metros)	cantidad	Tiempo (minutos)	Distancia (metros)
	23	113,8	13,5	21	100,49	9,4	-2	-13,31	-4,1
	4	0,38	4	4	0,36	4	0	-0,02	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	2	11,46	2,2	2	11,46	2,2
	2	2,99	1	0	0	0	-2	-2,99	-1
	2	0,22	0	2	0,18	0	0	-0,04	0
Total	31	117,38	18,5	29	112,49	15,6	-2	-4,9	-2,9

Cuadro 11. Comparación del proceso actual y propuesto división de baño corrediza

Actividad	Proceso actual			Proceso propuesto			Diferencia		
	cantidad	Tiempo (minutos)	Distancia (metros)	cantidad	Tiempo (minutos)	Distancia (metros)	cantidad	Tiempo (minutos)	Distancia (metros)
	13	39,82	9	11	31,62	5,7	-2	-8,2	-3,3
	1	0	0	1	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	2	8,45	2,2	2	8,45	2,2
	2	3,6	1	0	0	0	-2	-3,6	-1
	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	16	43,42	10	14	40,1	7,9	-2	-3,35	-2,1

2.3 ESTUDIO DE TIEMPOS

Es una técnica dentro del estudio del trabajo empleada para registrar los tiempos y ritmos de trabajo correspondientes a los elementos de una tarea definida, efectuada en condiciones determinadas y para analizar los datos a fin de averiguar el tiempo requerido para efectuar la tarea según una norma de ejecución preestablecida.³¹

2.3.1 Herramientas. Para el desarrollo del estudio de tiempos utilizamos un formulario de registro de datos, en que se documentará la cantidad de datos; descripción de las actividades, duración, el tiempo promedio, la velocidad real y normal y el tiempo normal de cada actividad. Además para el desarrollo del estudio de tiempos en la empresa TROQUELAUM S.A.S, utilizamos un cronómetro digital, que puede registrar los tiempos observados. Y se utilizó el método de vuelta a cero que consiste en tomar los tiempos de manera directa de cada elemento, es decir, al acabar cada elemento se hace volver el reloj a cero, y se lo pone de nuevo en marcha inmediatamente para cronometrar el elemento siguiente.

³¹ www.ingenieriaindustrialonline.com. ESTUDIO DE TIEMPOS.
<http://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/estudio-de-tiempos/>

Para determinar el número de ciclos a implementar en el estudio de tiempos se utilizó la tabla de ciclos implementada en el método desarrollado por General Electric que se observa en la Tabla 22.

Tabla 22. Ciclos estudio de tiempos

Tiempo de ciclo (minutos)	Numero recomendado de Observaciones
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
40.00 en adelante	3

2.3.2 Selección de la actividad y operario. Para el desarrollo del estudio de tiempos se escogieron los procesos de fabricación de la ventana colosal 2.6, ventana proyectante 3831 y división de baño corrediza. Este proceso es realizado por el operario Felipe Fajardo, en la planta de producción de la empresa TROQUEALUM S.A.S que le brinda los materiales, herramientas, maquinaria y equipos de protección personal para que pueda llevar a cabo los procesos.

2.3.3 Estudio de tiempos actuales. En el estudio de tiempos actuales se muestran los datos obtenidos en la toma de tiempos en los procesos de la empresa TROQUEALUM S.A.S.

A partir de la Fórmula 1 se obtuvieron los tiempos normales registrados en la Tabla 23 hasta la Tabla 25.

Fórmula 1. Calculo tiempo normal

$$\text{Tiempo Normal (TN)} = \frac{\text{Tiempo real (TR)} * \text{velocidad real (VR)}}{\text{velocidad normal (VN)}}$$

Tabla 23. Tiempos normales para la fabricación e instalación de la ventana colosal 2.6

ESTUDIO DE TIEMPOS	Método: Actual			Elaborado por: Daniel Pérez				Fecha: 25/04/2016		Departamento: TROQUEALUM S.A.S				
	VR	Tiempo (minutos) 1	Tiempo (minutos) 2	Tiempo (minutos) 3	Tiempo (minutos) 4	Tiempo (minutos) 5	Tiempo (minutos) 6	Tiempo (minutos) 7	Tiempo (minutos) 8	Tiempo (minutos) 9	Tiempo (minutos) 10	Promedio (TR)	VN	Tiempo Normal
toma de medidas	90	5,35	4,65	4,9	4,62	4,98	5,12	5,25	4,77	4,95	4,82	4,94	100	4,45
cotización	90	3,33	3,42	3,47	3,58	3,31	3,61	3,45	3,4	3,53	3,24	3,43	100	3,09
Despiece	85	7,01	7,44	7,73	6,54	7,32	7,18	7,09	6,49	7,41	7,13	7,13	100	6,06
Recepción de materia prima	105	8,49	8,49	8,51	8,23	8,45	8,26	8,34	8,58	8,46	8,59	8,44	100	8,86
inspeccion de materia prima	95	1,01	1,23	1,18	1	1,04	1,04	1,17	1,05	1,12	1,23	1,11	100	1,05
corte perfiles de aluminio	90	12,36	11,64	11,57	11,71	10,88	12,07	12,17	12	11,83	11,26	11,75	100	10,57
troquelado	85	8,17	8,52	8,48	8,77	9,19	7,69	8,03	8,88	8,32	8,54	8,46	100	7,19
ensamblar marco	90	1,08	1,14	1,21	1,02	1,07	1,18	0,58	1,24	1,16	1,19	1,09	100	0,98
transporte marco a almacenamiento	100	0,21	0,18	0,2	0,15	0,18	0,15	0,18	0,18	0,17	0,18	0,18	100	0,18
almacenamiento marco	100	0,05	0,12	0,08	0,09	0,11	0,1	0,1	0,11	0,09	0,07	0,09	100	0,09
adición de empaque fijo	95	2,67	2,54	2,47	2,78	2,39	2,81	2,69	2,58	2,72	2,9	2,66	100	2,52
adición de felpa fijo	95	3,33	3,24	2,86	2,94	2,89	3,74	3,12	3,26	3,34	3,52	3,22	100	3,06
ensamble horizontal superior al enchance (union 3)	90	0,41	0,38	0,39	0,51	0,44	0,41	0,33	0,37	0,43	0,31	0,40	100	0,36
insertar vidrio a la union 3	90	4,01	4,22	3,76	3,88	3,57	4,11	3,79	3,91	3,69	4,15	3,91	100	3,52
ensamble horizontal inferior al traslape (union 4)	90	0,33	0,29	0,41	0,32	0,32	0,37	0,4	0,32	0,34	0,33	0,34	100	0,31
ensamble union 3 y union 4	85	3,25	3,11	4,02	4,16	3,44	3,09	3,25	3,18	4,04	3,16	3,47	100	2,95
transporte fijo a almacenamiento	105	0,18	0,17	0,2	0,18	0,18	0,19	0,24	0,16	0,16	0,18	0,18	100	0,19
almacenamiento fijo	115	0,09	0,11	0,1	0,13	0,11	0,09	0,06	0,09	0,07	0,09	0,09	100	0,11
adición de empaque nave	95	2,39	2,72	2,81	2,9	2,58	2,47	2,67	2,78	2,54	2,69	2,66	100	2,52
adición de felpa nave	95	2,94	3,74	3,47	2,97	3,14	3,22	3,19	3,14	2,88	2,98	3,17	100	3,01
ensamble horizontal superior al enganche (union 1)	90	0,36	0,29	0,42	0,44	0,37	0,24	0,28	0,31	0,36	0,33	0,34	100	0,31
insertar vidrio a la union 1	85	4,19	4,28	4,34	3,78	4,13	4,09	4,21	4,01	4,61	3,67	4,13	100	3,51
ensamble horizontal inferior al traslape (union 2)	90	0,34	0,38	0,32	0,31	0,31	0,29	0,31	0,32	0,32	0,36	0,33	100	0,29
ensamble union 1 y union 2	90	3,2	3,46	3,02	2,88	2,93	2,86	3,07	3,14	5,12	3,15	3,28	100	2,95
adición de cerradura	85	10,77	9,94	10,76	11,03	11,14	10,62	10,86	10,23	10,88	10,56	10,68	100	9,08
transporte nave a almacenamiento	100	0,21	0,19	0,19	0,16	0,18	0,19	0,2	0,19	0,18	0,19	0,19	100	0,19
almacenamiento nave	125	0,07	0,09	0,1	0,11	0,12	0,11	0,09	0,07	0,08	0,09	0,09	100	0,12
transporte de marco a lugar de instalacion	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
transporte de fijo a lugar de instalacion	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
transporte de nave a lugar de instalacion	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
colocar chazos en el vano de instalacion	85	6,1	7,24	6,54	6,03	5,75	6,19	7,28	7,23	5,91	6,37	6,46	100	5,49
colocar marco en el vano para instalar	90	3,06	3,42	2,54	2,72	2,81	2,27	2,64	2,87	3,16	2,33	2,78	100	2,50
asegurar marco al vano de instalacion	90	3,77	3,87	3,54	4,04	3,79	3,91	3,37	3,99	3,6	3,32	3,72	100	3,35
colocar fijo en el marco	90	7,07	7,25	7,14	6,59	6,67	7,11	7,36	6,77	7	6,33	6,93	100	6,24
asegurar fijo al marco	90	3,61	6,36	3,05	2,82	2,86	2,55	3,43	3,97	3,9	3,77	3,63	100	3,27
colocar nave en el marco	85	6,26	6,88	6,49	6,92	6,15	5,96	6,64	6,38	6,66	7	6,53	100	5,55
asegurar nave al marco	90	4,12	4,44	4,34	4,64	4,28	4,27	4,27	4,54	4,17	4,27	4,33	100	3,90
inspeccion de ventana	95	0,14	0,11	0,09	0,09	0,11	0,09	0,1	0,13	0,15	0,09	0,11	100	0,10
aplicar silicona	100	2,06	3,01	1,99	1,78	2,01	2,09	2,1	2,13	2,02	1,87	2,11	100	2,11
													Total	110,03

Tabla 24. Tiempos normales para la fabricación e instalación de la ventana proyectante 3831

ESTUDIO DE TIEMPOS	Método: Actual			Elaborado por: Daniel Pérez				Fecha: 25/ 04/ 2016		Departamento: TROQUEALUM S.A.S						
	Operario: Felipe Fajardo			Aprobado por: Salvador Pérez				Proceso: fabricación ventana proyectante 3831								
Actividad	VR	Tiempo (minutos) 1	Tiempo (minutos) 2	Tiempo (minutos) 3	Tiempo (minutos) 4	Tiempo (minutos) 5	Tiempo (minutos) 6	Tiempo (minutos) 7	Tiempo (minutos) 8	Tiempo (minutos) 9	Tiempo (minutos) 10	Promedio (TR)	VN	Tiempo Normal		
toma de medidas	90	5,45	5,37	6,03	5,16	5,64	6,44	6,22	6,05	5,27	5,23	5,69	100	5,12		
cotización	85	3,67	3,48	3,71	3,32	3,46	3,42	4,04	3,34	3,19	4,15	3,58	100	3,04		
Despiece	90	7,88	7,59	7,41	8,06	7,44	7,37	7,64	7,67	7	6,96	7,50	100	6,75		
Recepción de materia prima	95	6,77	6,47	7,08	6,82	6,64	7,23	6,87	6,8	7,15	6,89	6,87	100	6,53		
inspeccion de materia prima	90	2,79	3,14	3,09	3,11	2,88	2,92	3,01	3,07	3,22	3,08	3,03	100	2,73		
corte perfiles de aluminio	85	9,24	10,12	10,23	10,85	9,67	9,89	9,59	10,08	10,25	10,32	10,02	100	8,52		
troquelado	90	8,02	7,87	7,91	8,14	8,21	7,99	7,88	7,94	8,16	7,75	7,99	100	7,19		
adicion de empaque marco	90	3,45	3,29	3,33	3,12	3,67	3,54	3,08	3,36	3,26	3,55	3,37	100	3,03		
ensamblar marco	95	1,08	1,17	1,14	1,2	1,15	1,15	1,15	1,24	1,14	1,15	1,16	100	1,10		
ensamble divisor al marco	85	2,24	2,14	2,49	2,08	2,36	2,18	2,18	2,09	2,41	2,39	2,26	100	1,92		
insertar vidrio entre el marco y el divisor	90	2,1	1,98	2,19	2,27	2,15	2,12	2,57	2,43	2,12	2,44	2,24	100	2,01		
asegurar vidrio con pisavidrios contra el marco	90	9,23	8,78	8,55	8,85	8,47	9,14	9,09	8,71	9,34	9,08	8,92	100	8,03		
transporte marco con fijo a almacenamiento	120	0,1	0,24	0,1	0,21	0,2	0,16	0,08	0,16	0,14	0,09	0,15	100	0,18		
almacenamiento marco con fijo	105	0,08	0,09	0,1	0,12	0,11	0,12	0,08	0,08	0,07	0,11	0,10	100	0,10		
adicion de empaque batiente	90	3,33	3,56	3,12	3,68	3,45	3,27	3,39	3,24	3,13	3,13	3,33	100	3,00		
ensamble batiente	95	4,12	4,54	4,21	3,88	3,97	4,01	4,08	4,31	4,15	4,15	4,14	100	3,93		
colocar vidrio en el batiente	90	2,22	1,90	1,98	2,66	2,58	2,42	2,13	2,59	2,08	2,00	2,25	100	2,03		
asegurar vidrio con pisavidrios contra el batiente	90	8,66	8,05	8,14	8,38	7,86	8,97	9,09	9,17	9,17	8,35	8,58	100	7,73		
adicion de manija	85	7,72	8,05	8,04	8,02	7,55	8,26	7,93	8,04	7,61	8,42	7,96	100	6,77		
adicion de brazos	90	10,09	9,53	9,77	9,95	10,68	9,82	10,32	9,97	10,03	9,91	10,01	100	9,01		
transporte batiente a almacenamiento	105	0,15	0,18	0,17	0,17	0,19	0,19	0,17	0,17	0,16	0,17	0,17	100	0,18		
almacenamiento batiente	115	0,09	0,08	0,09	0,08	0,08	0,10	0,08	0,11	0,08	0,11	0,09	100	0,10		
transporte de marco con fijo a lugar de instalacion	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	-		
transporte de batiente a lugar de instalacion	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	-		
colocar chazos en el vano de instalacion	90	4,65	4,51	3,97	4,51	4,28	4,16	4,48	4,69	4,18	4,20	4,36	100	3,93		
colocar marco con fijo en el vano para instalar	85	2,51	2,35	2,33	2,52	2,65	2,54	2,61	2,36	2,60	2,39	2,49	100	2,11		
asegurar marco con fijo al vano de instalacion	95	3,53	3,59	3,55	3,44	3,70	3,62	3,35	3,37	3,58	3,60	3,53	100	3,36		
colocar batiente en el marco	90	7,55	7,07	6,87	7,20	6,98	6,85	7,45	7,05	7,21	6,88	7,11	100	6,40		
asegurar batiente al marco	90	3,75	3,60	3,72	3,59	3,86	3,67	3,82	3,67	3,84	3,80	3,73	100	3,36		
inspeccion de ventana proyectante	100	0,06	0,09	0,09	0,11	0,10	0,10	0,12	0,11	0,08	0,08	0,09	100	0,09		
aplicar silicona	125	1,90	1,92	2,00	2,09	1,97	1,94	1,95	2,07	2,08	2,08	2,00	100	2,50		
													Total	110,75		

Tabla 25. Tiempos normales para la instalación de la división de baño corrediza

ESTUDIO DE TIEMPOS	Método: Actual				Elaborado por: Daniel Pérez				Fecha: 25/04/2016		Departamento: TROQUEALUMS.A.S			
	Operario: Felipe Fajardo				Aprobado por: Salvador Pérez				Proceso: fabricación división de baño corrediza					
Actividad	VR	Tiempo (minutos) 1	Tiempo (minutos) 2	Tiempo (minutos) 3	Tiempo (minutos) 4	Tiempo (minutos) 5	Tiempo (minutos) 6	Tiempo (minutos) 7	Tiempo (minutos) 8	Tiempo (minutos) 9	Tiempo (minutos) 10	Promedio (TR)	VN	Tiempo Normal
toma de medidas	90	5,80	5,56	5,53	5,38	5,74	5,69	5,85	5,48	5,69	5,73	5,65	100	5,08
cotización	90	3,62	3,56	3,47	3,41	3,73	3,42	3,51	3,73	3,73	3,67	3,59	100	3,23
Despiece	90	5,14	5,16	5,07	5,16	4,94	5,11	4,91	5,18	4,97	4,92	5,06	100	4,55
Recepción de materia prima	95	4,81	4,43	4,64	4,47	4,78	4,46	4,48	4,72	4,70	4,52	4,60	100	4,37
inspeccion de materia prima	110	3,07	3,11	3,07	2,94	3,09	2,95	2,92	2,90	2,88	3,01	2,99	100	3,29
corte perfiles de aluminio	95	1,00	1,01	1,16	0,98	1,07	1,08	1,10	0,97	1,11	1,14	1,06	100	1,01
adición de felpa	90	1,07	0,98	1,07	1,08	1,06	1,03	0,99	1,05	1,06	1,07	1,05	100	0,94
transporte de insumos al lugar de instalacion	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
colocar chazos en el vano de instalacion	90	3,91	4,14	4,10	4,36	4,04	4,50	4,06	4,29	3,88	3,95	4,12	100	3,71
asegurar riel inferior y riel superior al vano de instalacion	90	1,05	1,17	1,12	1,23	1,00	1,09	1,24	1,02	1,19	1,02	1,11	100	1,00
insertar vidrio fijo entre el riel superior y riel inferior	85	1,99	2,11	2,33	2,38	2,34	2,35	2,32	2,29	2,46	2,45	2,30	100	1,96
asegurar y sellar con silicona	100	0,99	0,95	0,96	1,05	1,03	1,05	1,08	1,03	1,06	1,10	1,03	100	1,03
adherir chapetas al vidrio movil	90	4,69	4,82	4,60	4,69	4,50	4,78	5,04	4,62	4,96	4,61	4,73	100	4,26
adherir boton cilindrico al vidrio movil	90	5,04	5,17	4,86	4,96	4,87	4,84	4,83	5,04	4,99	4,80	4,94	100	4,45
insertar vidrio movil entre el riel superior y riel inferior	90	2,27	2,11	2,11	2,24	2,23	2,19	2,26	2,34	2,16	2,18	2,21	100	1,99
inspeccion de division de baño	105	0,12	0,08	0,08	0,08	0,12	0,08	0,13	0,12	0,11	0,11	0,10	100	0,11
Total														40,98

En la Tabla 26 se detalla el porcentaje asignado por suplemento en base a las características del trabajo que realiza el operario. A partir de la Fórmula 2 se determinaron los tiempos estándar por producto.

Fórmula 2. Cálculo tiempo estándar

$$\text{Tiempo Estandar (TE)} = \text{Tiempo Normal (TN)} + (\text{Tiempo Normal (TN)}) * \frac{\text{Suplementos}}{100}$$

Tabla 26. Porcentaje de suplementos para tiempo estándar

Suplementos	Calificación %
1. Suplementos constantes	
Suplementos por base fatiga	2
2. Suplementos variables	
Suplemento por trabajo de pie	1
Uso de fuerza (energía muscular)	2
Ruido	1
Puntuación total	6

Por último se detalla el tiempo estándar para cada proceso en la Tabla 27, la Tabla 28 y la Tabla 29 respectivamente.

Tabla 27. Tiempo estándar ventana colosal 2.6

Actividad	Tiempo normal (minutos)	Tiempo estándar (minutos)
Toma de medidas	4,45	4,71
Cotización	3,09	3,28
Despiece	6,06	6,43
Recepción de materia prima	8,86	9,39
Inspección de materia prima	1,05	1,11
Corte perfiles de aluminio	10,57	11,21
Troquelado	7,19	7,62
Ensamblar marco	0,98	1,04
Transporte marco a almacenamiento	0,18	0,19
Almacenamiento marco	0,09	0,10
Adición de empaque fijo	2,52	2,67
Adición de felpa fijo	3,06	3,25
Ensamble horizontal superior al Enchanche (unión 3)	0,36	0,38
Insertar vidrio a la unión 3	3,52	3,73
Ensamble horizontal inferior al traslape (unión 4)	0,31	0,33
Ensamble unión 3 y unión 4	2,95	3,13
Transporte fijo a almacenamiento	0,19	0,20
Almacenamiento fijo	0,11	0,11
Adición de empaque nave	2,52	2,67

Tabla 27. (Continuación)

Actividad	Tiempo normal (minutos)	Tiempo estándar (minutos)
Adición de felpa nave	3,01	3,19
Ensamble horizontal superior al enganche (unión 1)	0,31	0,32
Insertar vidrio a la unión 1	3,51	3,72
Ensamble horizontal inferior al traslape (unión 2)	0,29	0,31
Ensamble unión 1 y unión 2	2,95	3,13
Adición de cerradura	9,08	9,62
Transporte nave a almacenamiento	0,19	0,20
Almacenamiento nave	0,12	0,12
Transporte de marco a lugar de instalación	-	-
Transporte de fijo a lugar de instalación	-	-
Transporte de nave a lugar de instalación	-	-
Colocar chazos en el vano de instalación	5,49	5,82
Colocar marco en el vano para instalar	2,50	2,65
Asegurar marco al vano de instalación	3,35	3,55
Colocar fijo en el marco	6,24	6,61
Asegurar fijo al marco	3,27	3,46
Colocar nave en el marco	5,55	5,89
Asegurar nave al marco	3,90	4,13
Inspección de ventana	0,10	0,11
Aplicar silicona	2,11	2,23
Total	110,03	116,64

Tabla 28. Tiempo estándar ventana proyectante 3831

Actividad	Tiempo normal (minutos)	Tiempo estándar (minutos)
Toma de medidas	5,12	5,42
Cotización	3,04	3,22
Despiece	6,75	7,16
Recepción de materia prima	6,53	6,92
Inspección de materia prima	2,73	2,89
Corte perfiles de aluminio	8,52	9,03
Troquelado	7,19	7,62
Adición de empaque marco	3,03	3,21
Ensamblar marco	1,10	1,17
Ensamble divisor al marco	1,92	2,03

Tabla 28. (Continuación)

Actividad	Tiempo normal (minutos)	Tiempo estándar (minutos)
Insertar vidrio entre el marco y el divisor	2,01	2,13
Asegurar vidrio con pisavidrios contra el marco	8,03	8,51
Transporte marco con fijo a almacenamiento	0,18	0,19
Almacenamiento marco con fijo	0,10	0,11
Adición de empaque batiente	3,00	3,18
Ensamble batiente	3,93	4,17
Colocar vidrio en el batiente	2,03	2,15
Asegurar vidrio con pisavidrios contra el batiente	7,73	8,19
Adición de manija	6,77	7,18
Adición de brazos	9,01	9,55
Transporte batiente a almacenamiento	0,18	0,19
Almacenamiento batiente	0,10	0,11
Transporte de marco con fijo a lugar de instalación	-	-
Transporte de batiente a lugar de instalación	-	-
Colocar chazos en el vano de instalación	3,93	4,16
Colocar marco con fijo en el vano para instalar	2,11	2,24
Asegurar marco con fijo al vano de instalación	3,36	3,56
Colocar batiente en el marco	6,40	6,78
Asegurar batiente al marco	3,36	3,56
Inspección de ventana proyectante	0,09	0,10
Aplicar silicona	2,50	2,65
Total	110,75	117,38

Tabla 29. Tiempo estándar división de baño corrediza

Actividad	Tiempo normal (minutos)	Tiempo estándar (minutos)
Toma de medidas	5,08	5,39
Cotización	3,23	3,42
Despiece	4,55	4,82
Recepción de materia prima	4,37	4,63
Inspección de materia prima	3,29	3,49
Corte perfiles de aluminio	1,01	1,07
Adición de felpa	0,94	1,00
Transporte de insumos al lugar de instalación	-	-
Colocar chazos en el vano de instalación	3,71	3,93
Asegurar riel inferior y superior al vano de instalación	1,00	1,06

Tabla 29. (Continuación)

Actividad	Tiempo normal (minutos)	Tiempo estándar (minutos)
Insertar vidrio fijo entre el riel superior y riel inferior	1,96	2,07
Asegurar y sellar con silicona	1,03	1,09
Adherir chapetas al vidrio móvil	4,26	4,51
Adherir botón cilíndrico al vidrio móvil	4,45	4,71
Insertar vidrio móvil entre el riel superior y riel inferior	1,99	2,11
Inspección de división de baño	0,11	0,11
Total	40,98	43,42

2.4 NÚMERO DE OPERARIOS

Hace referencia a la cantidad de operarios necesarios para cumplir con la demanda de la empresa. Para hallar el número de operarios se debe tener en cuenta la jornada laboral productiva diaria, los días laborados en al año con el fin de encontrar el número de operarios necesarios para cumplir con la demanda de la empresa TROQUEALUM S.A.S.

2.4.1 Tiempo laborado. Hace referencia al tiempo de actividad de una empresa. La empresa TROQUEALUM S.A.S, tiene una jornada laboral de 8:00 am a 6:00 pm en un solo turno. En la Tabla 30 se muestra la jornada laboral productiva diaria y se resaltan los tiempos inactivos.

Tabla 30. Jornada laboral productiva diaria

Hora	Actividad	Tiempo (horas)	Tiempo (minutos)
8:00 am a 10:00 am	Trabajo	2	120
10:00 am a 10:30 am	Descanso	0,25	15
10:30 a 1:00 pm	Trabajo	2,5	150
2:00 pm a 4:00 pm	Trabajo	2	120
4:00 pm a 4:15 pm	Descanso	0,25	15
4:15 pm a 6:00 pm	Trabajo	1,5	90
Total		8	450

A continuación se procede a identificar los días laborales y los no laborales para los años 2016, 2017, 2018,2019 y 2020, teniendo en cuenta que la empresa TROQUEALUM S.A.S, trabaja de lunes a sábado con un solo turno y por ley el trabajador tiene derecho a 15 días de vacaciones al año; vacaciones que se entregan desde el 26 de Diciembre hasta el 9 de Enero. En la Tabla 31 se muestran los días laborales por mes.

Tabla 31. Días laborados por mes

Mes / Año	2016	2017	2018	2019	2020
Enero	15	16	16	16	16
Febrero	25	24	24	24	25
Marzo	24	26	24	25	25
Abril	26	23	25	24	24
Mayo	24	25	25	26	24
Junio	25	24	24	23	24
Julio	24	24	24	25	26
Agosto	26	25	25	25	24
Septiembre	26	26	25	25	26
Octubre	25	25	26	26	26
Noviembre	24	24	24	24	23
Diciembre	18	18	18	19	19
Total	282	280	280	282	282

Fuente: <http://www.cuandoenelmundo.com/calendario/colombia/2020>
Consultado el 3 de mayo 2016

En la Tabla 32 se observa la demanda diaria, por producto según las proyecciones para los años 2016, 2017, 2018, 2019 y 2020.

Tabla 32. Demanda diaria por producto

Año / Producto	Ventana colosal 2.6	Ventana proyectante 3831	División de baño corrediza
2016	1,39	1,07	1,92
2017	1,82	1,39	3,34
2018	2,25	1,71	4,76
2019	2,68	2,03	6,18
2020	3,11	2,35	7,60

A partir de la Fórmula 3 se estableció el número de operarios que necesita la empresa para cumplir con la demanda de los años 2016 al 2020. Los cálculos se pueden observar en el ANEXO C.

Fórmula 3. Mano de obra requerida

$$\text{Mano de obra} = \frac{\text{Demanda diaria} * \text{Tiempo estandar por producto}}{\text{Tiempo efectivo diario}}$$

En la Tabla 33 se observa la mano de obra necesaria para cumplir con la demanda diaria de la empresa TROQUEALUM S.A.S, teniendo en cuenta los tiempos actuales.

Tabla 33. Mano de obra requerida con tiempos

Año / Producto	Número de operarios	≈
2016	0,82	1
2017	1,16	2
2018	1,49	2
2019	1,82	2
2020	2,15	3

En la Tabla 34 se observa la mano de obra necesaria para cumplir con la demanda diaria de la empresa TROQUEALUM S.A.S, teniendo en cuenta los tiempos propuestos.

Tabla 34. Mano de obra requerida con tiempos propuestos

Año / Producto	Número de operarios	≈
2016	0,78	1
2017	1,09	2
2018	1,41	2
2019	1,72	2
2020	2,03	3

Como se puede observar en el total por año, los valores son menores en comparación de los tiempos propuestos con los tiempos actuales, sin embargo como es una unidad de medida entera su aproximación es al siguiente dígito. De forma que se necesitaran la misma cantidad de operarios para cumplir con esta demanda con los tiempos actuales y con los tiempos propuestos.

2.5 NÚMERO DE MÁQUINAS A UTILIZAR

En el Cuadro 12 se mencionan las máquinas utilizadas en la fabricación de la ventana colosal 2.6, la ventana proyectante 3831 y la división de baño corrediza, su descripción, el número de máquinas que tiene la empresa y el tiempo estándar de utilización por producto obtenido del estudio de tiempos.

Cuadro 12. Maquinaria utilizada

Nombre de la máquina	Descripción	Número de maquinas	Tiempo estándar (minutos)
• Ventana colosal 2.6			
Tronzadora monocabezal	Se utiliza para realizar el corte de los perfiles de aluminio, especialmente cuando el corte se debe realizar a un grado determinado.	1	11,21
Retestadora	Diseñada para mecanizar los extremos de los perfiles de aluminio como son el enganche y traslape de 2" y 3". Con esta podemos mecanizar línea nacional de 2" y 3", sin importar la marca de los perfiles, ya que podemos ajustar la altura y profundidad de corte. ³²	1	1
• Ventana proyectante 3831			
Tronzadora monocabezal	Se utiliza para realizar el corte de los perfiles de aluminio, especialmente cuando el corte se debe realizar a un grado determinado.	1	9,03
Retestadora	Diseñada para mecanizar los extremos de los perfiles de aluminio como son el enganche y traslape de 2" y 3". Con esta podemos mecanizar línea nacional de 2" y 3", sin importar la marca de los perfiles, ya que podemos ajustar la altura y profundidad de corte. ³³	1	1,35
• División de baño corrediza			
Tronzadora monocabezal	Se utiliza para realizar el corte de los perfiles de aluminio, especialmente cuando el corte se debe realizar a un grado determinado.	1	1,07

Con base a la Fórmula 4, se procedió a calcular la cantidad de máquinas necesarias para cumplir con la demanda. Los cálculos se pueden observar en el ANEXO C.

³² Dismalum. Maquinaria para aluminio. Retestadora
http://dismalum.com.mx/966133_Retestadoras.html

³³ Dismalum. Maquinaria para aluminio. Retestadora
http://dismalum.com.mx/966133_Retestadoras.html

Fórmula 4. Maquinaria requerida

$$\text{Maquinaria} = \frac{\text{Demanda diaria} * \text{Tiempo estandar por máquina}}{\text{Tiempo efectivo diario}}$$

En la Tabla 35 se evidencia la cantidad de máquinas tipo Tronzadoras monocabezal necesaria para cumplir con la demanda proyectada en los años 2016, 2017, 2018, 2019 y 2020.

Tabla 35. Cantidad de máquinas tipo tronzadoras monocabezal

Año / Producto	Ventana colosal 2.6	Ventana proyectante 3831	División de baño corrediza	Total	≈
2016	0,0346	0,0215	0,0046	0,0607	1
2017	0,0453	0,0279	0,0079	0,0812	1
2018	0,0561	0,0343	0,0113	0,1017	1
2019	0,0668	0,0407	0,0147	0,1222	1
2020	0,0775	0,0472	0,0181	0,1427	1

En la Tabla 36 se evidencia la cantidad de máquinas tipo Retestadora necesaria para cumplir con la demanda proyectada en los años 2016, 2017, 2018, 2019 y 2020, aclarando que para la fabricación de la división de baño corrediza no se utiliza la retestadora.

Tabla 36. Cantidad de máquinas tipo retestadora

Año / Producto	ventana colosal 2.6	ventana proyectante 3831	Total	≈
2016	0,00309	0,00321	0,00630	1
2017	0,00404	0,00417	0,00821	1
2018	0,00500	0,00513	0,01013	1
2019	0,00596	0,00609	0,01205	1
2020	0,00691	0,00705	0,01396	1

En la Tabla 37 se muestra la cantidad total de máquinas a utilizar en los años mencionados, con los métodos actuales. En la Tabla 38 muestra un aumento en la cantidad total de máquinas a utilizar por año, debido a la máquina Troquelador de prensa manual que se adquirirá.

Tabla 37. Total de máquinas a utilizar con métodos actuales

Año / Máquina	tronzadora monocabezal	Retestadora	Total
2016	1	1	2
2017	1	1	2
2018	1	1	2
2019	1	1	2
2020	1	1	2

Tabla 38. Total de máquinas a utilizar con métodos propuestos

Año / Máquina	tronzadora monocabezal	Retestadora	Troquelador prensa manual	Total
2016	1	1	1	3
2017	1	1	1	3
2018	1	1	1	3
2019	1	1	1	3
2020	1	1	1	3

2.6 PLANEACIÓN DE LA PRODUCCIÓN

Es una herramienta de ingeniería que permite la planificación de la producción de la empresa para un tiempo determinado. Cabe destacar que TROQUEALUM S.A.S, es una empresa que trabaja bajo pedido de manera que produce lo que el cliente ha pedido, de manera que el plan maestro de producción no se puede realizar hasta que el cliente haya pedido lo que requiere y como lo requiere. Además los procesos tienden a cambiar, pues la empresa tiende a inferir los productos según las características que el cliente exija.

2.6.1 Plan maestro de producción. Teniendo en cuenta lo anterior es deducible que el plan maestro de producción mensual de la empresa TROQUEALUM S.A.S, será entonces igual a la demanda diaria por los días laborados al mes. De la Tabla 39 a la Tabla 41 se observa el plan maestro de producción de cada producto para los diferentes años.

Tabla 39. Plan maestro producción ventana colosal 2.6

Mes / Año	2016	2017	2018	2019	2020
Enero	20,85	29,12	36,00	42,88	49,76
Febrero	34,75	43,68	54,00	64,32	77,75
Marzo	33,36	47,32	54,00	67,00	77,75

Tabla 39. (Continuación)

Mes / Año	2016	2017	2018	2019	2020
Abril	36,14	41,86	56,25	64,32	74,64
Mayo	33,36	45,50	56,25	69,68	74,64
Junio	34,75	43,68	54,00	61,64	74,64
Julio	33,36	43,68	54,00	67,00	80,86
Agosto	36,14	45,50	56,25	67,00	74,64
Septiembre	36,14	47,32	56,25	67,00	80,86
Octubre	34,75	45,50	58,50	69,68	80,86
Noviembre	33,36	43,68	54,00	64,32	71,53
Diciembre	25,02	32,76	40,50	50,92	59,09
Total	391,98	509,60	630,00	755,76	877,02

Tabla 40. Plan maestro producción ventana proyectante 3831

Mes / Año	2016	2017	2018	2019	2020
Enero	16,05	22,24	27,36	32,48	37,60
Febrero	26,75	33,36	41,04	48,72	58,75
Marzo	25,68	36,14	41,04	50,75	58,75
Abril	27,82	31,97	42,75	48,72	56,40
Mayo	25,68	34,75	42,75	52,78	56,40
Junio	26,75	33,36	41,04	46,69	56,40
Julio	25,68	33,36	41,04	50,75	61,10
Agosto	27,82	34,75	42,75	50,75	56,40
Septiembre	27,82	36,14	42,75	50,75	61,10
Octubre	26,75	34,75	44,46	52,78	61,10
Noviembre	25,68	33,36	41,04	48,72	54,05
Diciembre	19,26	25,02	30,78	38,57	44,65
Total	301,74	389,2	478,8	572,46	662,7

Tabla 41. Plan maestro producción división de baño corrediza

Mes / Año	2016	2017	2018	2019	2020
Enero	28,80	53,44	76,16	98,88	121,60
Febrero	48,00	80,16	114,24	148,32	190,00
Marzo	46,08	86,84	114,24	154,50	190,00
Abril	49,92	76,82	119,00	148,32	182,40
Mayo	46,08	83,50	119,00	160,68	182,40
Junio	48,00	80,16	114,24	142,14	182,40
Julio	46,08	80,16	114,24	154,50	197,60
Agosto	49,92	83,50	119,00	154,50	182,40

Tabla 41. (Continuación)

Mes / Año	2016	2017	2018	2019	2020
Septiembre	49,92	86,84	119,00	154,50	197,60
Octubre	48,00	83,50	123,76	160,68	197,60
Noviembre	46,08	80,16	114,24	148,32	174,80
Diciembre	34,56	60,12	85,68	117,42	144,40
Total	541,44	935,20	1332,80	1742,76	2143,20

2.6.2 Planeación agregada. El objetivo de esta planificación es fijar los niveles de producción, mano de obra según la demanda de la empresa. Para el caso de TROQUEALUM S.A.S se hallará el costo de la mano de obra por minuto a partir de la Fórmula 5 teniendo en cuenta la nómina elaborada en el estudio administrativo. Los cálculos se observan en el ANEXO D.

Fórmula 5. Costo de mano de obra por minuto

$$\text{Costo mano de obra por minuto} = \frac{\$ \text{ Mano de obra mensual}}{\text{Tiempo efectivo mensual (minutos)}}$$

En la Tabla 42, 43 y 44 se observan los ciclos básicos de producción de la ventana colosal 2.6, ventana proyectante 3831 y división de baño corrediza respectivamente en el año 2016 y con los tiempos actuales.

Tabla 42. Ciclo básico de producción de la ventana colosal 2.6 tiempos actuales

Mes	Demanda (D) U / mes	Días laborados	minutos al día	minutos al mes	costo M.O por minuto (\$/min-mes)	Ciclo básico de producción (D * T.E * C.M.O) \$ / m
Enero	20,85	15	450	6750	\$ 229,63	\$ 558.447,30
Febrero	34,75	25	450	11250	\$ 137,78	\$ 558.455,40
Marzo	33,36	24	450	10800	\$ 143,52	\$ 558.452,16
Abril	36,14	26	450	11700	\$ 132,48	\$ 558.452,16
Mayo	33,36	24	450	10800	\$ 143,52	\$ 558.452,16
Junio	34,75	25	450	11250	\$ 137,78	\$ 558.455,40
Julio	33,36	24	450	10800	\$ 143,52	\$ 558.446,40
Agosto	36,14	26	450	11700	\$ 132,48	\$ 558.452,16
Septiembre	36,14	26	450	11700	\$ 132,48	\$ 558.452,16
Octubre	34,75	25	450	11250	\$ 137,78	\$ 558.455,40
Noviembre	33,36	24	450	10800	\$ 143,52	\$ 558.452,16
Diciembre	25,02	18	450	8100	\$ 191,36	\$ 558.452,16
Total	391,98	282	-	126900	\$ 1.805,83	\$ 6.701.425,02

Tabla 43. Ciclo básico de producción de la ventana proyectante 3831 tiempos actuales

Mes	Demanda (D) U / mes	Días laborados	minutos al día	minutos al mes	costo M.O por minuto (\$/min-mes)	ciclo básico de producción (D * T.E * C.M.O) \$ / m
Enero	16,05	15	450	6750	\$ 229,63	\$ 432.611,20
Febrero	26,75	25	450	11250	\$ 137,78	\$ 432.779,21
Marzo	25,68	24	450	10800	\$ 143,52	\$ 432.614,97
Abril	27,82	26	450	11700	\$ 132,48	\$ 432.614,97
Mayo	25,68	24	450	10800	\$ 143,52	\$ 432.614,97
Junio	26,75	25	450	11250	\$ 137,78	\$ 432.617,48
Julio	25,68	24	450	10800	\$ 143,52	\$ 432.614,97
Agosto	27,82	26	450	11700	\$ 132,48	\$ 432.614,97
Septiembre	27,82	26	450	11700	\$ 132,48	\$ 432.614,97
Octubre	26,75	25	450	11250	\$ 137,78	\$ 432.617,48
Noviembre	25,68	24	450	10800	\$ 143,52	\$ 432.614,97
Diciembre	19,26	18	450	8100	\$ 191,36	\$ 432.614,97
Total	301,74	282	-	126900	\$ 1.805,83	\$ 5.191.545,13

Tabla 44. Ciclo básico de producción de la división de baño corrediza con tiempos actuales

Mes	Demanda (D) U / mes	Días laborados	minutos al día	minutos al mes	costo M.O por minuto (\$/min-mes)	ciclo básico de producción (D * T.E * C.M.O) \$ / m
Enero	28,8	15	450	6750	\$ 229,63	\$ 287.151,39
Febrero	48	25	450	11250	\$ 137,78	\$ 287.155,56
Marzo	46,08	24	450	10800	\$ 143,52	\$ 287.153,89
Abril	49,92	26	450	11700	\$ 132,48	\$ 287.153,89
Mayo	46,08	24	450	10800	\$ 143,52	\$ 287.153,89
Junio	48	25	450	11250	\$ 137,78	\$ 287.155,56
Julio	46,08	24	450	10800	\$ 143,52	\$ 287.153,89
Agosto	49,92	26	450	11700	\$ 132,48	\$ 287.153,89
Septiembre	49,92	26	450	11700	\$ 132,48	\$ 287.153,89
Octubre	48	25	450	11250	\$ 137,78	\$ 287.155,56
Noviembre	46,08	24	450	10800	\$ 143,52	\$ 287.155,89
Diciembre	34,56	18	450	8100	\$ 191,36	\$ 287.153,89
Total	541,44	282	-	126900	\$ 1.805,83	\$ 3.445.851,19

En la Tabla 45, 46 y 47y se observan los ciclos básicos de producción de la ventana colosal 2.6, ventana proyectante 3831 y división de baño corrediza respectivamente en el año 2016 y con los tiempos propuestos.

Tabla 45. Ciclo básico de producción de la ventana colosal 2.6 con tiempos propuestos

Mes	Demanda (D) U / mes	Días laborados	minutos al día	minutos al mes	costo M.O por minuto (\$/min-mes)	ciclo básico de producción (D * T.E * C.M.O) \$ / m
Enero	20,85	15	450	6750	\$ 229,63	\$ 530.965,41
Febrero	34,75	25	450	11250	\$ 137,78	\$ 530.973,11
Marzo	33,36	24	450	10800	\$ 143,52	\$ 530.970,03
Abril	36,14	26	450	11700	\$ 132,48	\$ 530.970,03
Mayo	33,36	24	450	10800	\$ 143,52	\$ 530.970,03
Junio	34,75	25	450	11250	\$ 137,78	\$ 530.973,11
Julio	33,36	24	450	10800	\$ 143,52	\$ 530.970,03
Agosto	36,14	26	450	11700	\$ 132,48	\$ 530.970,03
Septiembre	36,14	26	450	11700	\$ 132,48	\$ 530.970,03
Octubre	34,75	25	450	11250	\$ 137,78	\$ 530.973,11
Noviembre	33,36	24	450	10800	\$ 143,52	\$ 530.970,03
Diciembre	25,02	18	450	8100	\$ 191,36	\$ 530.970,03
Total	391,98	282	-	126900	\$ 1805,83	\$ 6.371.644,98

Tabla 46. Ciclo básico de producción de la ventana proyectante 3831 con tiempos propuestos

Mes	Demanda (D) U / mes	Días laborados	minutos al día	minutos al mes	costo M.O por minuto (\$/min-mes)	ciclo básico de producción (D * T.E * C.M.O) \$ / m
Enero	16,05	15	450	6750	\$ 229,63	\$ 414.588,81
Febrero	26,75	25	450	11250	\$ 137,78	\$ 414.594,83
Marzo	25,68	24	450	10800	\$ 143,52	\$ 414.592,42
Abril	27,82	26	450	11700	\$ 132,48	\$ 414.592,42
Mayo	25,68	24	450	10800	\$ 143,52	\$ 414.592,42
Junio	26,75	25	450	11250	\$ 137,78	\$ 414.594,83
Julio	25,68	24	450	10800	\$ 143,52	\$ 414.592,42
Agosto	27,82	26	450	11700	\$ 132,48	\$ 414.592,42
Septiembre	27,82	26	450	11700	\$ 132,48	\$ 414.592,42
Octubre	26,75	25	450	11250	\$ 137,78	\$ 414.594,83
Noviembre	25,68	24	450	10800	\$ 143,52	\$ 414.592,42
Diciembre	19,26	18	450	8100	\$ 191,36	\$ 414.592,42
Total	301,74	297	-	126900	\$ 1.805,83	\$ 4.975.112,66

Tabla 47. Ciclo básico de producción de la división de baño corrediza con tiempos propuestos

Mes	Demanda (D) U / mes	Días laborados	minutos al día	minutos al mes	costo M.O por minuto (\$/min-mes)	ciclo básico de producción (D * T.E * C.M.O) \$ / m
Enero	28,8	15	450	6750	\$ 229,63	\$ 265.195,09
Febrero	48	25	450	11250	\$ 137,78	\$ 265.198,94
Marzo	46,08	24	450	10800	\$ 143,52	\$ 265.197,40
Abril	49,92	26	450	11700	\$ 132,48	\$ 265.197,40
Mayo	46,08	24	450	10800	\$ 143,52	\$ 265.197,40
Junio	48	25	450	11250	\$ 137,78	\$ 265.198,94
Julio	46,08	24	450	10800	\$ 143,52	\$ 265.197,40
Agosto	49,92	26	450	11700	\$ 132,48	\$ 265.197,40
Septiembre	49,92	26	450	11700	\$ 132,48	\$ 265.197,40
Octubre	48	25	450	11250	\$ 137,78	\$ 265.198,94
Noviembre	46,08	24	450	10800	\$ 143,52	\$ 265.197,40
Diciembre	34,56	18	450	8100	\$ 191,36	\$ 265.197,40
Total	541,44	282	-	126900	\$ 1.805,83	\$ 3.182.371,11

En la Tabla 48 se observan los costos del ciclo básico de producción para el año 2016 con los tiempos actuales y propuestos, de cada uno de los productos y se establece la diferencia.

Tabla 48. Costos del ciclo básico de producción con tiempos actuales y propuestos

Producto	Ciclo básico de producción año 2016		Diferencia (\$ / año)
	Tiempos actuales	Tiempos propuestos	
Ventana colosal 2.6	\$6.701.425,02	\$6.371.644,98	\$(329.780,04)
Ventana proyectante 3831	\$5.191.545,13	\$4.975.112,66	\$(216.432,47)
División de baño corrediza	\$3.445.851,19	\$3.182.371,11	\$(263.480,08)
Total	\$15.338.821,34	\$14.529.128,75	\$(809.692,59)

2.7 PLAN DE REQUERIMIENTO DE MATERIALES

Es un procedimiento sistemático de planificación de componentes de fabricación, el cual traduce un Plan Maestro de Producción en necesidades reales de materiales, en fechas y cantidades. El MRP funciona como un sistema de información con el fin de gestionar los inventarios de demanda dependiente y programar de manera eficiente los pedidos de reabastecimiento.³⁴

Teniendo en cuenta la lista de materiales que se evidencia en la Tabla 17, los diagramas del árbol presentados en los Diagramas 1, 2 y 3 y los planes maestros de producción de las Tablas 39,40 y 41; se realizó el plan de requerimientos de materiales por producto, para los años 2016, 2017, 2018, 2019 y 2020. En la Tabla 49, 50 y 51 se evidencia el plan de requerimiento de materiales de la ventana colosal 2.6, ventana proyectante 3831 y de la división de baño corrediza respectivamente.

Tabla 49. Plan de requerimiento de materiales de la ventana colosal 2.6

Material / Año	Requerido por unidad de producto	unidad de medida	2016	2017	2018	2019	2020	Total
A:vidrio	2	unidad	783,96	1019,2	1260	1511,52	1754,04	6328,72
C:tornillos	22	unidad	8623,56	11211,2	13860	16626,72	19294,44	69615,92
E.1:riel superior	1	unidad	391,98	509,6	630	755,76	877,02	3164,36
E.2:riel inferior	1	unidad	391,98	509,6	630	755,76	877,02	3164,36
E.3:jamba marco	2	unidad	783,96	1019,2	1260	1511,52	1754,04	6328,72
E.4:alfajia	1	unidad	391,98	509,6	630	755,76	877,02	3164,36

³⁴ ingeniería industrial online. PLANEACIÓN DE REQUERIMIENTOS DE MATERIALES – (MRP).
<http://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/producci%C3%B3n/planeaci%C3%B3n-de-requerimientos-de-materiales-mrp/>

Tabla 49. (Continuación)

Material / Año	Requerido por unidad de producto	unidad de medida	2016	2017	2018	2019	2020	Total
E.5:horizontal superior	2	unidad	783,96	1019,2	1260	1511,52	1754,04	6328,72
E.7:traslape	2	unidad	783,96	1019,2	1260	1511,52	1754,04	6328,72
E.8:enganche	2	unidad	783,96	1019,2	1260	1511,52	1754,04	6328,72
E.9:horizontal inferior	1	unidad	391,98	509,6	630	755,76	877,02	3164,36
E.9:horizontal inferior nave	1	unidad	391,98	509,6	630	755,76	877,02	3164,36
F:empaque e U 5 mm	2	metros	783,96	1019,2	1260	1511,52	1754,04	6328,72
H:felpa	2	metros	783,96	1019,2	1260	1511,52	1754,04	6328,72
I:cerradura de pulsar	1	unidad	391,98	509,6	630	755,76	877,02	3164,36
J:complemetno cierre	1	unidad	391,98	509,6	630	755,76	877,02	3164,36
K:rodamientos	2	unidad	783,96	1019,2	1260	1511,52	1754,04	6328,72
P:silicona	10	mililitros	3919,8	5096	6300	7557,6	8770,2	31643,6

Tabla 50. Plan de requerimiento de materiales de la ventana proyectante 3831

Material / Año	Requerido por unidad de producto	unidad de medida	2016	2017	2018	2019	2020	Total
A:vidrio	2	unidad	603,48	778,4	957,6	1144,92	1325,4	4809,8
C:Tornillos	12	unidad	3620,88	4670,4	5745,6	6869,52	7952,4	28858,8
E.10:Sillar cabezal	2	unidad	603,48	778,4	957,6	1144,92	1325,4	4809,8
E.11:jamba	2	unidad	603,48	778,4	957,6	1144,92	1325,4	4809,8

Tabla 50. (Continuación)

Material / Año	Requerido por unidad de producto	unidad de medida	2016	2017	2018	2019	2020	Total
E.12:Divisor	1	unidad	301,74	389,2	478,8	572,46	662,7	2404,9
E.13:Pisavidrio	8	unidad	2413,92	3113,6	3830,4	4579,68	5301,6	19239,2
E.14: Marco nave	4	unidad	1206,96	1556,8	1915,2	2289,84	2650,8	9619,6
G:Empaque cuña proyectante	9	metros	2715,66	3502,8	4309,2	5152,14	5964,3	21644,1
L:Manija	1	unidad	301,74	389,2	478,8	572,46	662,7	2404,9
M:Brazos inoxidable	2	unidad	603,48	778,4	957,6	1144,92	1325,4	4809,8
P:Silicona	20	mililitros	6034,8	7784	9576	11449,2	13254	48098

Tabla 51. Plan de requerimiento de materiales de la división de baño corrediza

Material / Año	Requerido por unidad de producto	unidad de medida	2016	2017	2018	2019	2020	Total
B:vidrio templado	2	unidad	1082,88	1870,4	2665,6	3485,52	4286,4	13390,8
C:Tornillos	4	unidad	2165,76	3740,8	5331,2	6971,04	8572,8	26781,6
D:Chazos	4	unidad	2165,76	3740,8	5331,2	6971,04	8572,8	26781,6
E1:Riel superior	2	unidad	1082,88	1870,4	2665,6	3485,52	4286,4	13390,8
E2:Riel inferior	2	unidad	1082,88	1870,4	2665,6	3485,52	4286,4	13390,8
H:Felpa	1	metros	541,44	935,2	1332,8	1742,76	2143,2	6695,4
N:Chapetas corredizas	2	unidad	1082,88	1870,4	2665,6	3485,52	4286,4	13390,8
G:Empaque cuña proyectante	9	metros	4872,96	8416,8	11995,2	15684,84	19288,8	60258,6

Tabla 51. (Continuación)

Material / Año	Requerido por unidad de producto	unidad de medida	2016	2017	2018	2019	2020	Total
N:Boton cilíndrico	1	unidad	541,44	935,2	1332,8	1742,76	2143,2	6695,4
P:Silicona	20	mililitros	10828,8	18704	26656	34855,2	42864	133908

2.8 LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA

Es de suma importancia analizar el lugar en el cual la empresa se debe ubicar para garantizar su funcionalidad, la gestión de costos, accesos a recursos, servicios, equipo y transporte, con el objetivo de tener una ventaja competitiva frente a sus principales competidores.

2.8.1 Macro localización. Es la selección de la región o zona más adecuada, evaluando las regiones que preliminarmente presenten ciertos atractivos para la industria que se trate.³⁵ La empresa TROQUEALUM S.A.S se encuentra actualmente ubicada en la ciudad de Bogotá, la cual resulta adecuada para la empresa debido a los beneficios que ofrece en los siguientes aspectos:

- **Ubicación geográfica.** Ubicada en el Centro del país, en la cordillera oriental, la capital del país tiene una extensión aproximada de 33 kilómetros de sur a norte y 16 kilómetros de oriente a occidente y se encuentra situada en las siguientes coordenadas: Latitud Norte: 4° 35'56" y Longitud Oeste de Greenwich: 74°04'51".

³⁵ [ingenieriaindustrialonline.com](http://www.ingenieriaindustrialonline.com). Métodos de localización de planta.

<http://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/dise%C3%B1o-y-distribuci%C3%B3n-en-planta/m%C3%A9todos-de-localizaci%C3%B3n-de-planta/>

Está dentro de la zona de confluencia intertropical, produciendo dos épocas de lluvia; en la primera mitad del año en los meses de marzo, abril y mayo y en la segunda en los meses de septiembre, octubre y noviembre. Su altura media está en los 2.625 metros sobre el nivel del mar.

Como Bogotá está ubicada entre montañas, estas sirven como barrera natural que restringe el flujo de humedad, influyendo en el régimen de lluvias.

La temperatura varía de acuerdo con los meses del año, desde diciembre hasta marzo son altas, al contrario de abril y octubre en donde son más bajas. La orientación general de la ciudad, está determinada porque sus carreras son orientadas de sur a norte y sus calles de oriente a occidente”.³⁶

- **Población.** Según los resultados arrojados por las proyecciones (2005-2020) del censo del año 2005 del DANE, la población para el año 2016 en la ciudad de Bogotá es de 7.980.001 de los cuales 7.963.379 se encuentran en la cabecera de la ciudad y 16.622 en el resto de ella.
- **Seguridad.** Debido al gran número de habitantes que tiene la ciudad de Bogotá D.C, la seguridad se convierte en un tema de vital importancia al momento de hablar de la ciudad.

La ciudad a través de la cámara de comercio de Bogotá cuenta con un programa de dirección de seguridad ciudadana que desarrolla iniciativas de cooperación público-privada para ofrecer información especializada, promover la reducción y prevención de riesgos en la actividad empresarial y fortalecer la acción institucional con propuestas para generar un entorno más competitivo con seguridad ciudadana.³⁷

En la Tabla 52 se muestra el balance de delitos cometidos en la ciudad de Bogotá de mayor impacto social durante el periodo enero-noviembre de los años 2014-2015 y su respectiva gráfica, según datos de la dirección de Investigación Criminal e INTERPOL (DIJIN) y la policía metropolitana de Bogotá.

³⁶ alcaldía mayor de Bogotá. (7 de octubre del 2015). Ubicación de la ciudad.
<http://www.bogota.gov.co/ciudad/ubicacion>

³⁷ cámara de comercio de Bogotá. Seguridad ciudadana.
<http://www.ccb.org.co/Investigaciones-Bogota-y-Region/Seguridad-Ciudadana>

Tabla 52. Balance delitos de mayor impacto social periodo enero-noviembre años 2014-2015

Delitos	2014	2015	Diferencia	Variación %	Promedio diario 2014	Promedio diario 2015
Lesiones comunes	11825	12322	497	4,2	35,4	36,9
Hurto de vehículos	2135	2114	-21	-1,0	6,4	6,3
Hurto de motos	2598	3003	405	15,6	7,8	9
Hurto de personas	26396	24993	-1403	-5,3	79	74,8
Hurto a residencias	4520	3287	-1233	-27,3	13,5	9,8
Hurto a establecimientos comerciales	5907	5489	-418	-7,1	17,7	16,4
Hurto a bancos	41	39	-2	-4,9	0,1	0,1
Total	55436	53262	-2175	-4,1	159,9	153,3

Fuente: DIJIN SIJIN-MEBOG, actualización del 4 de diciembre de 2015.

Centro de Estudio y Análisis en Convivencia y Seguridad Ciudadana y Secretaría de Gobierno. Consultado el 25 de marzo de 2016.

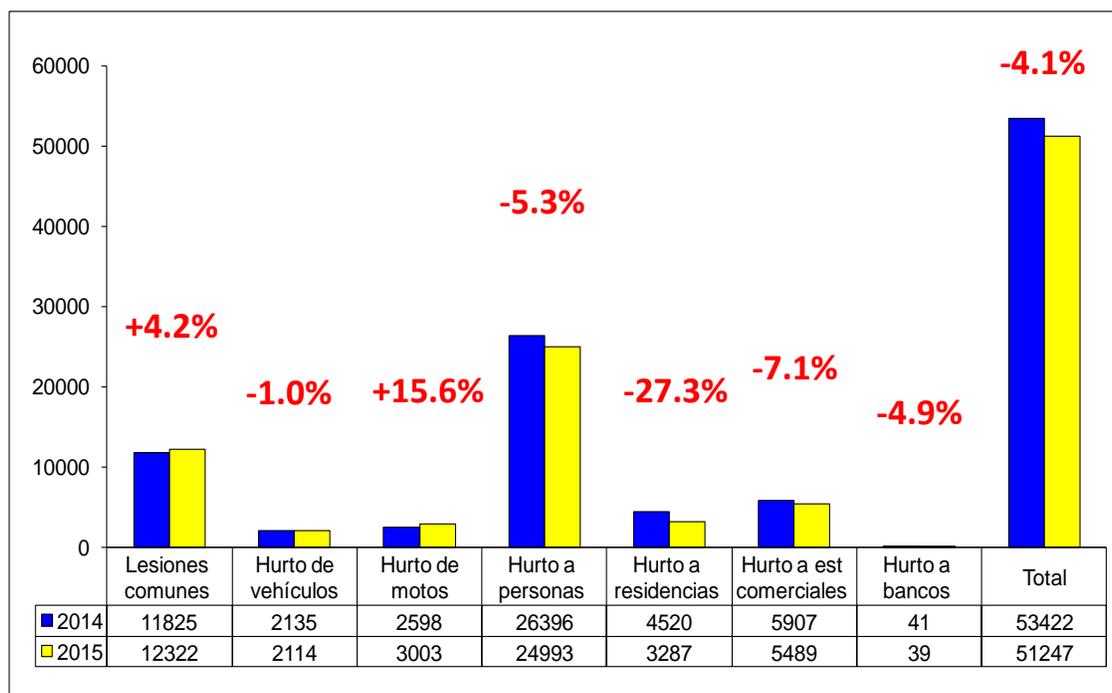
En el Grafico 4 se observa los delitos de mayor impacto social en el periodo entre enero y diciembre de los años 2014 y 2015, realizado por la DIJIN, LA SIJIN y la policía metropolitana de Bogotá.

En el Gráfico 4 se observa un cambio positivo en la variación porcentual en la mayoría de los delitos del año 2014 al año 2015, ya que el número de delitos en el año 2015 disminuyó con respecto al año anterior, debido en gran parte al trabajo social que adelanto la administración de Gustavo Petro.

Sin embargo las cifras siguen siendo significativas por lo que la actual administración con la aprobación del consejo implementará una Secretaría de Seguridad, “que será la encargada de diseñar las políticas públicas de seguridad y las acciones encaminadas a prevenir la ocurrencia de los delitos, disminuir los índices de delincuencia, mejorar la percepción de seguridad y las tasas de

victimización y garantizar un acceso ágil y oportuno a los mecanismos de justicia formal y no formal que existen en el Distrito para todos los ciudadanos.”³⁸

Gráfico 4. Balance delitos de mayor impacto social periodo enero-noviembre años 2014-2015



Fuente: DIJIN SIJIN-MEBOG, actualización del 4 de diciembre de 2015. Centro de Estudio y Análisis en Convivencia y Seguridad Ciudadana y Secretaría de Gobierno. Consultado el 25 de marzo de 2016.

- **Transporte.** El transporte de Bogotá es el resultado de las interacciones de los diferentes sistemas de transporte. El sistema de transporte de Bogotá es el más grande de Colombia y se realizan cerca de 12,2 millones de viajes diarios. De ellos 42% se realiza en el Sistema Integrado de Transporte Público de Bogotá, 26% en TransMilenio, 22% en automóviles privados, 12% a pie, 3% en taxi, 3% en motocicleta y 2% en bicicleta.³⁹
- **Economía.** “En el año 2015 el crecimiento del PIB de Bogotá D.C., fue de 3,9% respecto al año 2014. En el cuarto trimestre del año 2015 la economía bogotana creció 4,5% respecto al mismo trimestre del año anterior.

³⁸ www.elespectador.com. (11 de marzo 2016). Secretaría de Seguridad de Bogotá es una realidad.

<http://www.ccb.org.co/Investigaciones-Bogota-y-Region/Seguridad-Ciudadana>

³⁹ observatorio de movilidad. (2010). El transporte de Bogotá.

http://camara.ccb.org.co/documentos/7192_observatorio_movilidad_numero5_parte2.pdf

Los mayores crecimientos del valor agregado durante el año 2015, se presentaron en las actividades de: Construcción con 15,7%; Establecimientos financieros, seguros, inmuebles y servicios a las empresas con 5,2% y Actividades de servicios sociales, comunales y personales con 3,8%. Por su parte, las Industrias manufactureras registraron una variación negativa de 2,8%.

En el cuarto trimestre del año 2015, las ramas de actividad que registraron los mayores crecimientos fueron: Construcción con 21,4%; Establecimientos financieros, seguros, inmuebles y servicios a las empresas con 5,1%; Actividades de servicios sociales, comunales y personales con 4,5% y Suministro de electricidad, gas y agua con 3,3%.

Respecto al trimestre inmediatamente anterior, el PIB de Bogotá D.C., aumentó 1,7%. Este resultado se explica principalmente por el comportamiento de: Construcción con 6,2%; Industrias manufactureras con 2,8% y Establecimientos financieros, seguros, inmuebles y servicios a las empresas con 1,4%.⁴⁰

- **Generalidades.** La Cámara de Comercio de Bogotá (CCB) tiene más de 400.000 empresas registradas y renovadas con corte al 31 de octubre de 2015. El 87% de las unidades productivas registradas y renovadas son microempresas.

Del total de empresas registradas y renovadas, el 87% son microempresas (350.265), el 9% pequeñas empresas (38.151), el 3% medianas (10.533) y el 1% grandes empresas (3.597).

La región Bogotá- Cundinamarca es el motor de la economía colombiana por el tamaño, la dinámica de sus actividades productivas, la generación de empleo y la fortaleza de su actividad empresarial, dado que genera el 31% del PIB Nacional.⁴¹

- **Mapa de Bogotá.** el distrito de Bogotá está conformado por 20 localidades, la distribución de estas localidades se muestra en la Imagen 6.

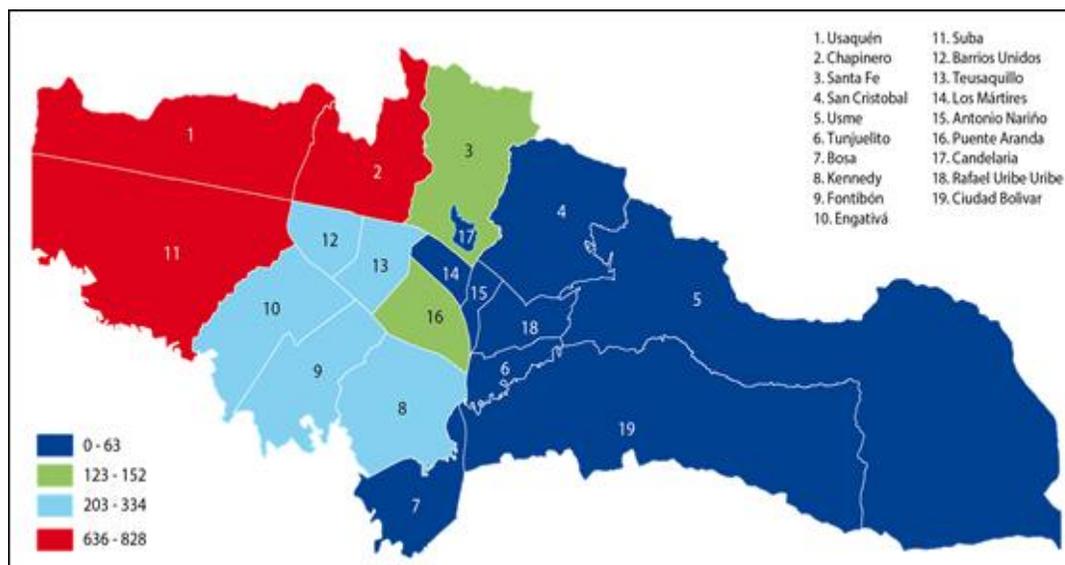
⁴⁰ www.dane.gov.co. (31 de marzo de 2016). Cuentas nacionales departamentales: PIB trimestral Bogotá D.C.

<http://www.dane.gov.co/index.php/cuentas-economicas/cuentas-departamentales/150-cuentas-nacionales/5341-pib-bta>

⁴¹ cámara de comercio de Bogotá. (noviembre del 2015). Crece el número de empresas en Bogotá y la región.

<http://www.ccb.org.co/Sala-de-prensa/Noticias-CCB/2015/Noviembre/Crece-el-numero-de-empresas-en-Bogota-y-la-region>

Imagen 6. Mapa de Bogotá por localidades



Fuente: Cámara de Comercio de Bogotá, Registro Mercantil. Consultado el 25 de marzo de 2016.

2.8.2 Micro localización. La micro localización hace referencia al lugar específico donde se ubica la empresa. En este caso la empresa TROQUEALUM S.A.S se encuentra ubicada en el barrio Granada norte Calle 168 A No 45^a - 40 en la localidad de Suba. El objetivo de realizar el análisis de micro localización es determinar si la ubicación actual de la empresa es la ideal para el desarrollo de su actividad, de lo contrario encontrar la ubicación adecuada donde TROQUEALUM S.A.S puede ubicarse en un futuro.

La empresa TROQUEALUM S.A.S se encuentra ubicada en la localidad de Suba, "Suba es la localidad número 11 de la ciudad, se encuentra ubicada al noroccidente de la ciudad y es la cuarta localidad más extensa de la capital, con 10.056 hectáreas después de Sumapaz, Usme y Ciudad Bolívar, respectivamente.

Su suelo urbano comprende 6.271 hectáreas de las cuales 559 son protegidas; el suelo rural comprende 3.785 hectáreas de las cuales 910 corresponden a suelo de protección rural; el suelo de expansión es de 874 ha. Limita al Norte con el municipio de Chía; al Sur con la localidad de Engativá; al Oriente con la localidad de Usaquén y al Occidente con el municipio de Cota. ⁴²

Para el desarrollo de la micro localización, se realizó un cuadro comparativo entre las localidades que ofrecen las facilidades necesarias para que la empresa

⁴² secretaria de cultura, recreación y deporte. Bogotá y sus localidades. Suba <http://www.culturarecreacionydeporte.gov.co/es/bogotanitos/bogodatos/bogota-y-sus-localidades>

TROQUEALUM S.A.S, lleve a cabo su actividad. En la Tabla 53 se observa, la matriz de calificación de los diferentes factores que se deben tener en cuenta para la elección de la localidad ideal para la empresa. La descripción de los factores, los criterios de clasificación y la calificación se observan en el ANEXO E.

Tabla 53. Matriz de calificación

FACTOR	Mercado		Mano de obra		Servicios públicos		Transporte		Características del lugar		Seguridad		Total
Peso asignado	24%		15%		10%		17%		21%		13%		100%
Localidad	Calif	Pond	Calif	Pond	Calif	Pond	Calif	Pond	Calif	Pond	Calif	Pond	
Mártires	2	0,48	3	0,45	3	0,3	2	0,34	2	0,42	2	0,26	2,25
Barrios unidos	2	0,48	4	0,6	2	0,2	3	0,51	4	0,84	3	0,39	3,02
Suba	1	0,24	3	0,45	3	0,3	4	0,68	2	0,42	1	0,13	2,22
Puente Aranda	4	0,96	4	0,6	3	0,3	4	0,68	1	0,21	2	0,26	3,01

La localidad que resultó ideal para el desarrollo de la actividad de la empresa TROQUEALUM S.A.S es la localidad de Barrios Unidos, y resulta lógico si se tiene en cuenta que en el barrio Siete de agosto en esta localidad, se encuentra una gran cantidad de empresas pertenecientes al mercado del aluminio.

Barrios Unidos es la localidad número 12 de la ciudad, tiene una extensión total de 1.189,52 hectáreas, todas ellas en el área urbana y es la quinta localidad con menor extensión del Distrito. Cuenta con una población de 254.162 habitantes. Se ubica en el noroccidente de la ciudad y limita, al occidente, con la Avenida carrera 68, que la separa de la localidad de Engativá; al sur, con la calle 63, que la separa de la localidad de Teusaquillo; al norte con la calle 100, que la separa de la localidad Suba y al oriente, con la Avenida Caracas, que la separa de la localidad de Chapinero. La localidad está cruzada por el río El Salitre y el canal Río Negro, con un terreno relativamente plano que forma parte de la sabana de Bogotá.⁴³

La localidad está conformada por las UPZ Los Andes, Doce de Octubre, Alcázares y Parque el Salitre, las cuales agrupan los 44 barrios de esta localidad.

Barrios Unidos cuenta con una gran oferta de bienes y servicios en zonas y barrios, tales como las zonas de servicios de autopartes y reparación de automotores en el Siete de Agosto; los talleres metalmecánicos en el barrio Río Negro, los de manufacturas de cuero, las marquerías en el barrio San Fernando o los talleres y almacenes de muebles de madera en el Doce de Octubre. Por otro lado goza de diversas manifestaciones de prácticas artísticas y culturales como las

⁴³ secretaria de cultura, recreación y deporte. Bogotá y sus localidades. Barrios unidos
<http://www.culturarecreacionydeporte.gov.co/es/bogotanitos/bogodatos/bogota-y-sus-localidades>

relacionadas con las fiestas tradicionales del Siete de Agosto, Doce de Octubre y Once de Noviembre entre otras. Esta diversidad y agrupamiento, de pequeño emprendimiento, que coopera y compite en el mismo territorio, es lo que distingue a la localidad y la define como un diverso clúster económico y cultural.⁴⁴

Dentro de la localidad de barrios unidos y más exactamente en los barrios siete de agosto y doce de octubre se encontraron dos bodegas que se ajustan a las necesidades de la empresa TROQUEALUM S.A.S, y que se ajustan al presupuesto asignado de la empresa al arriendo de sus instalaciones.

En el Cuadro 13 se observa una comparación entre las dos alternativas presentadas, en cuanto a su costo, ubicación, características del sector y datos generales de las bodegas.

⁴⁴ secretaria de cultura, recreación y deporte. Bogotá y sus localidades. Barrios unidos
<http://www.culturarecreacionydeporte.gov.co/es/bogotanitos/bogodatos/bogota-y-sus-localidades>

Cuadro 13. Cuadro comparativo entre dos opciones de bodega

Opción		1	2
Foto			
Costo del arriendo		\$ 3.500.000	\$ 3.200.000
ubicación	ciudad	Bogotá D.C	Bogotá D.C
	localidad	Barrios unidos	Barrios unidos
	barrio	Siete de Agosto	Doce de Octubre
Datos generales	Estrato	3	3
	área	170 m2	190 m2
	baños	1	2
características del sector	vías de acceso	X	X
	Z. comercial		
	Z. Industrial	X	X
	z. residencial		
	seguridad	X	X

Analizando el Cuadro 13, las dos opciones de bodega se toma la decisión de elegir la opción número 2, debido a que el área que tiene es mayor, factor que resulta muy importante para el desarrollo de la actividad, además posee 2 baños, y un mezzanin. El primer piso tiene un área de 150 m² y el mezzanin de 40 m². Cuenta con una oficina de recepción con archivador y una alarma de seguridad. Las fotos de la bodega mostrando estas características se pueden observar en el ANEXO F.

2.9 DISTRIBUCIÓN EN PLANTA

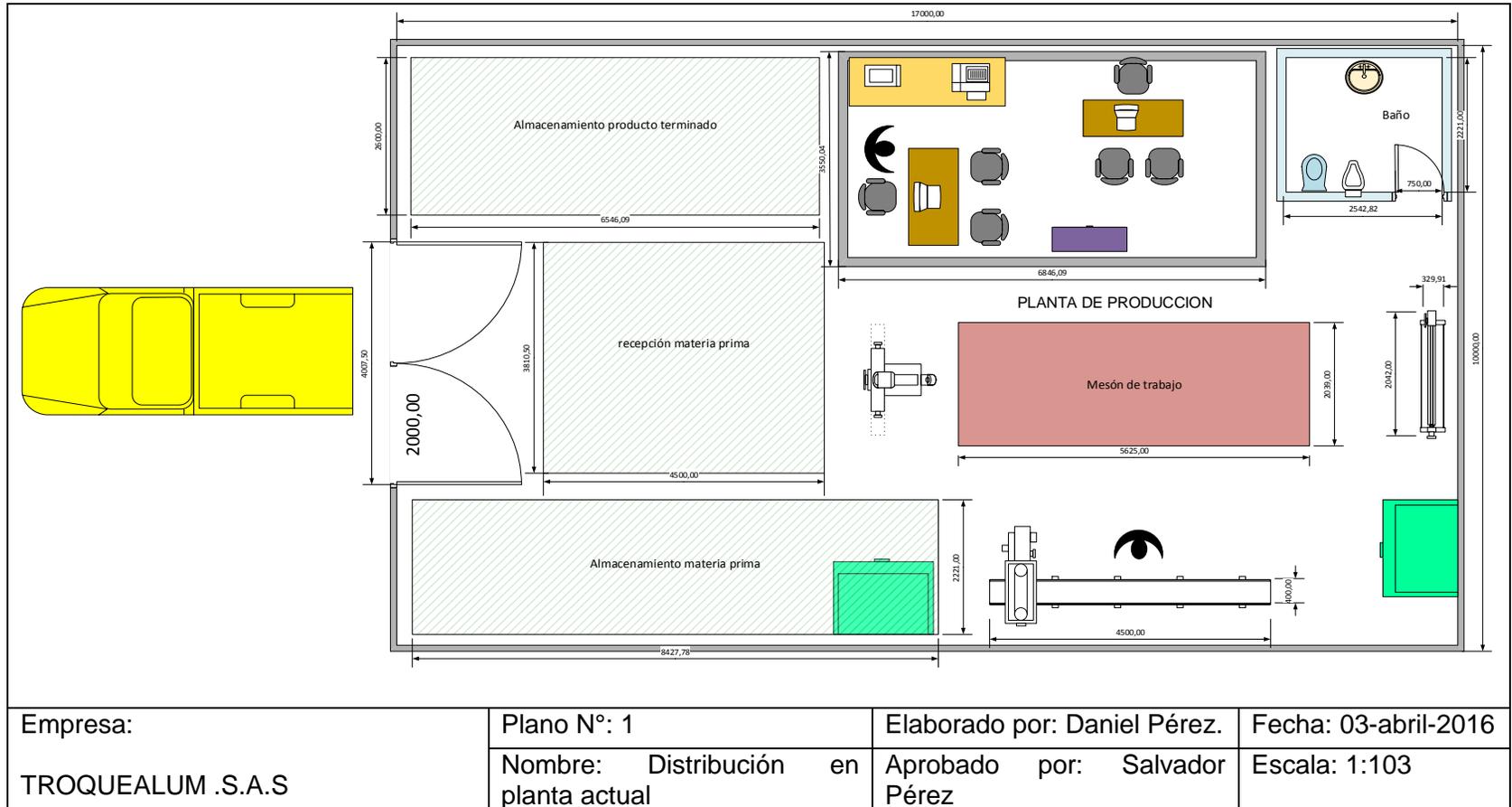
La distribución en planta tiene como principal objetivo la mejor ubicación de las máquinas, materiales, puestos de trabajo y áreas de trabajo, con el fin de garantizar el óptimo desempeño de los empleados y la eficiencia de los procesos en la empresa TROQUEALUM S.A.S.

Según Richard Muther, la distribución en planta es el proceso de ordenamiento físico de los elementos industriales de modo que constituyen un sistema productivo capaz de alcanzar los objetivos fijados de la forma más adecuada y eficiente posible. Para la correcta realización de la distribución en planta de la empresa TROQUEALUM S.A.S, se hará énfasis en el cumplimiento de los seis principios de distribución en planta estipulados por Richard Muther.

El tipo de distribución en planta que utiliza la empresa TROQUEALUM S.A.S actualmente, es distribución por procesos, ya que las instalaciones de la empresa se dividen según las operaciones, por ejemplo: área de corte, troquelado, y el área de ensamble; y esto debido a que la gran parte de la gama de productos de la empresa tienen los mismos procesos y requieren de la misma maquinaria.

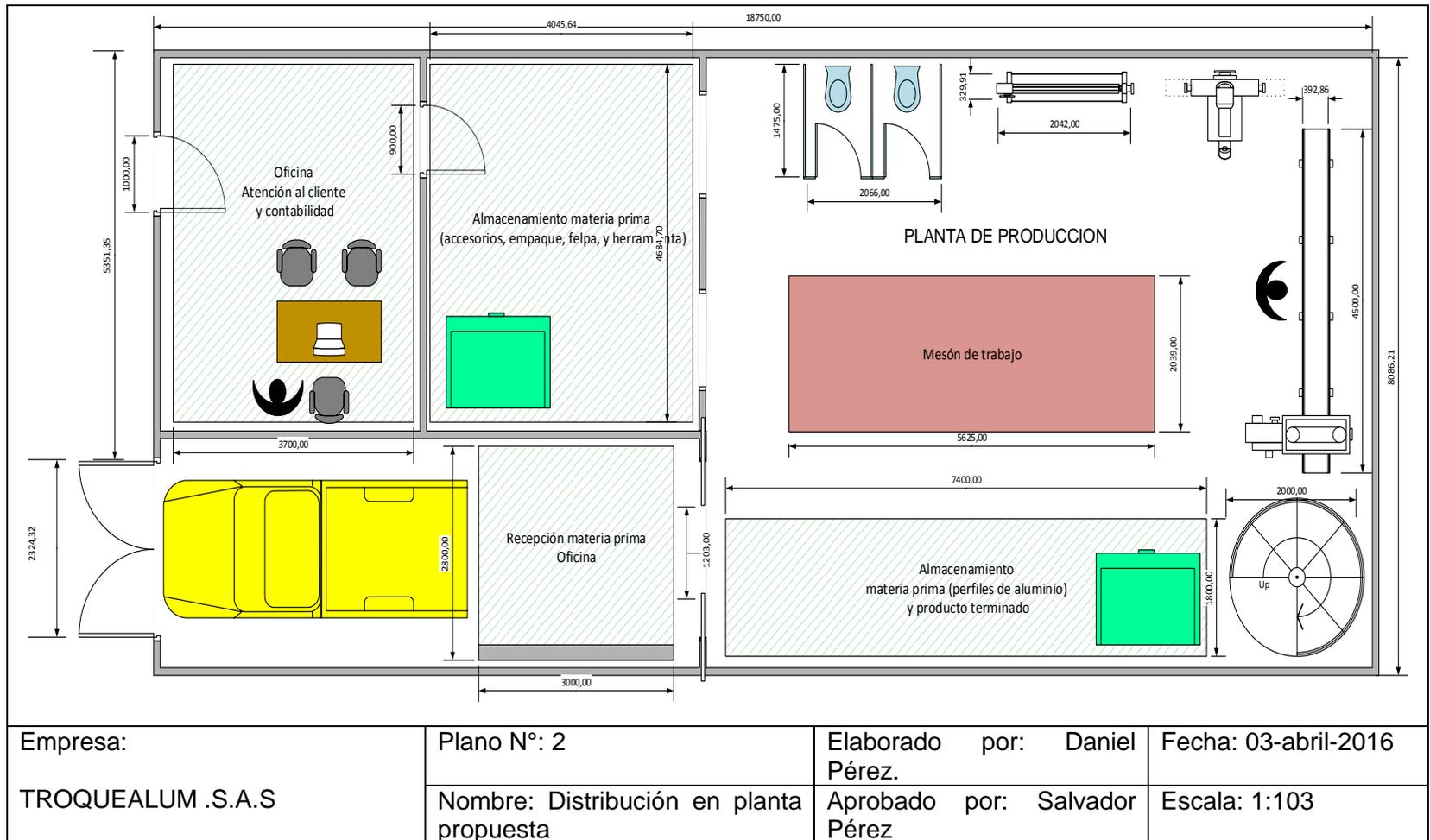
La bodega actual donde la empresa se encuentra ubicada tiene un área total de 170 m² y su distribución se observa en el Plano 1.

Plano 1. Distribución en planta actual de la empresa TROQUEALUM S.A.S

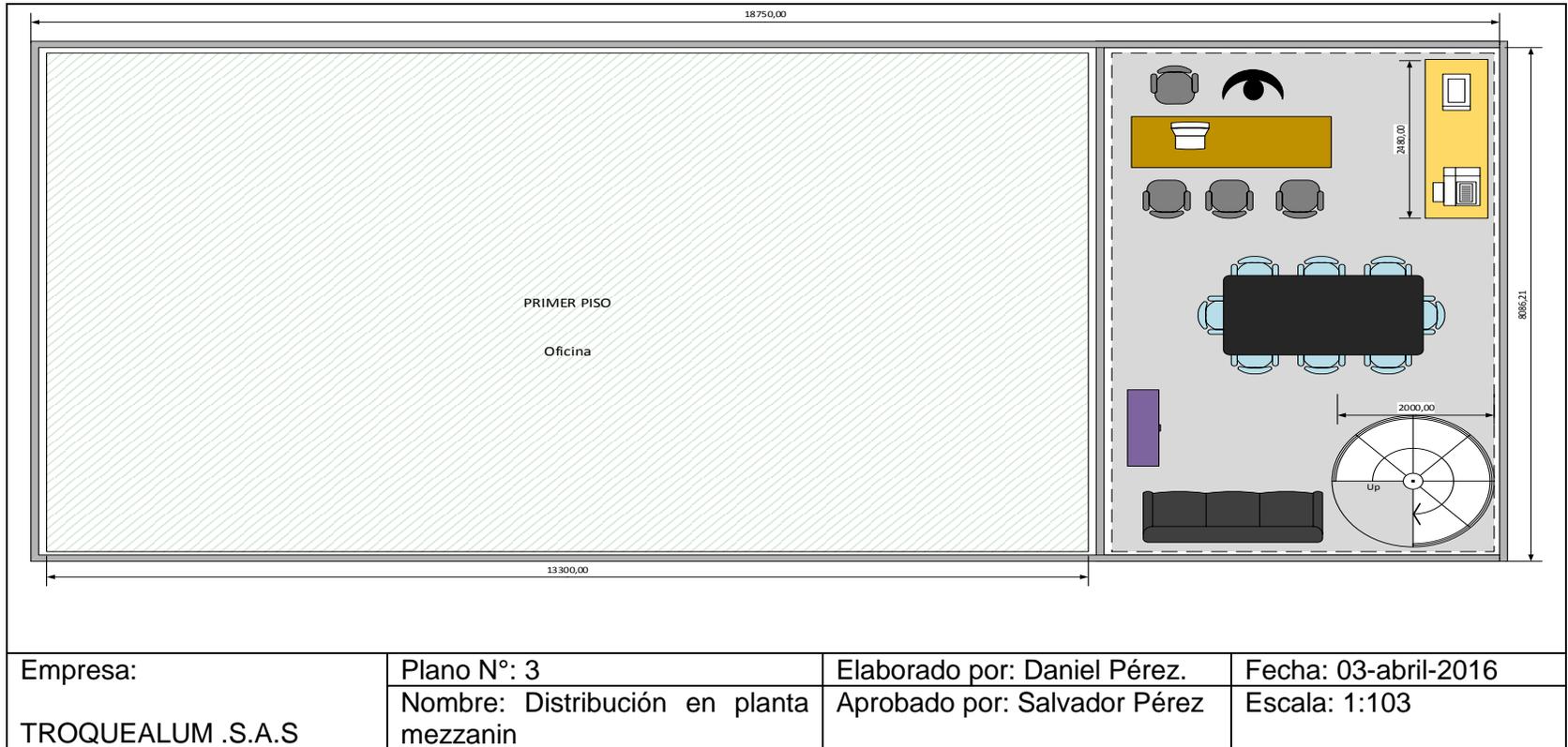


La distribución en planta del primer piso, que se propone en la nueva bodega se observa en el Plano 2. El primer piso tiene un área de 150 m y el mezzanina de 40 m. la distribución en planta de la mezzanina se observa en el Plano 3.

Plano 2. Distribución en planta propuesta primer piso



Plano 3. Distribución en planta propuesta mezzanin



El tipo de distribución en planta que utilizará la empresa TROQUEALUM S.A.S en la nueva bodega en caso de adoptarla, sería de igual forma distribución por procesos, ya que las la gran parte de la gama de productos de la empresa tienen los mismos procesos y requieren de la misma maquinaria.

Los principios de distribución en planta de Richard Muhter, que cumple la nueva distribución en planta son:

- **Principio de la integración en conjunto.** Ya que esta distribución integra al operario, los materiales y las maquinas, de modo que la realización de los procesos sea más eficiente.
- **Principio de la mínima distancia recorrida.** Debido a que la distancia que el operario tiene que recorrer entre operaciones es más corta en la distribución en planta propuesta que las distancias que tiende a recorrer con la distribución en planta actual.
- **Principio de la circulación o flujo de materiales.** Porque que la distribución en planta propuesta permite el libre flujo y movimiento de todos los materiales, generando comodidad para el operario.
- **Principio de la flexibilidad.** Ya que en caso de requerir cambios en el proceso de fabricación de estructuras en aluminio, la distribución en planta propuesta lo permite y se puede realizar una redistribución.

2.10 DIAGRAMA DEL RECORRIDO

El diagrama de recorrido o diagrama de circulación, es una representación gráfica que permite identificar el lugar donde se realiza cada actividad y la ruta del movimiento que sigue. La ruta del movimiento se señala por medio de líneas y la actividad se representa con los símbolos utilizados en el diagrama de la operación.⁴⁵

Para el desarrollo del diagrama de recorrido en la empresa TROQUEALUM S.A.S, escogimos el proceso de fabricación e instalación de la división de baño corrediza; teniendo en cuenta el Diagrama 3. Y se realizó en base a la distribución en planta que presenta actualmente la empresa que se muestra en el Plano 1.

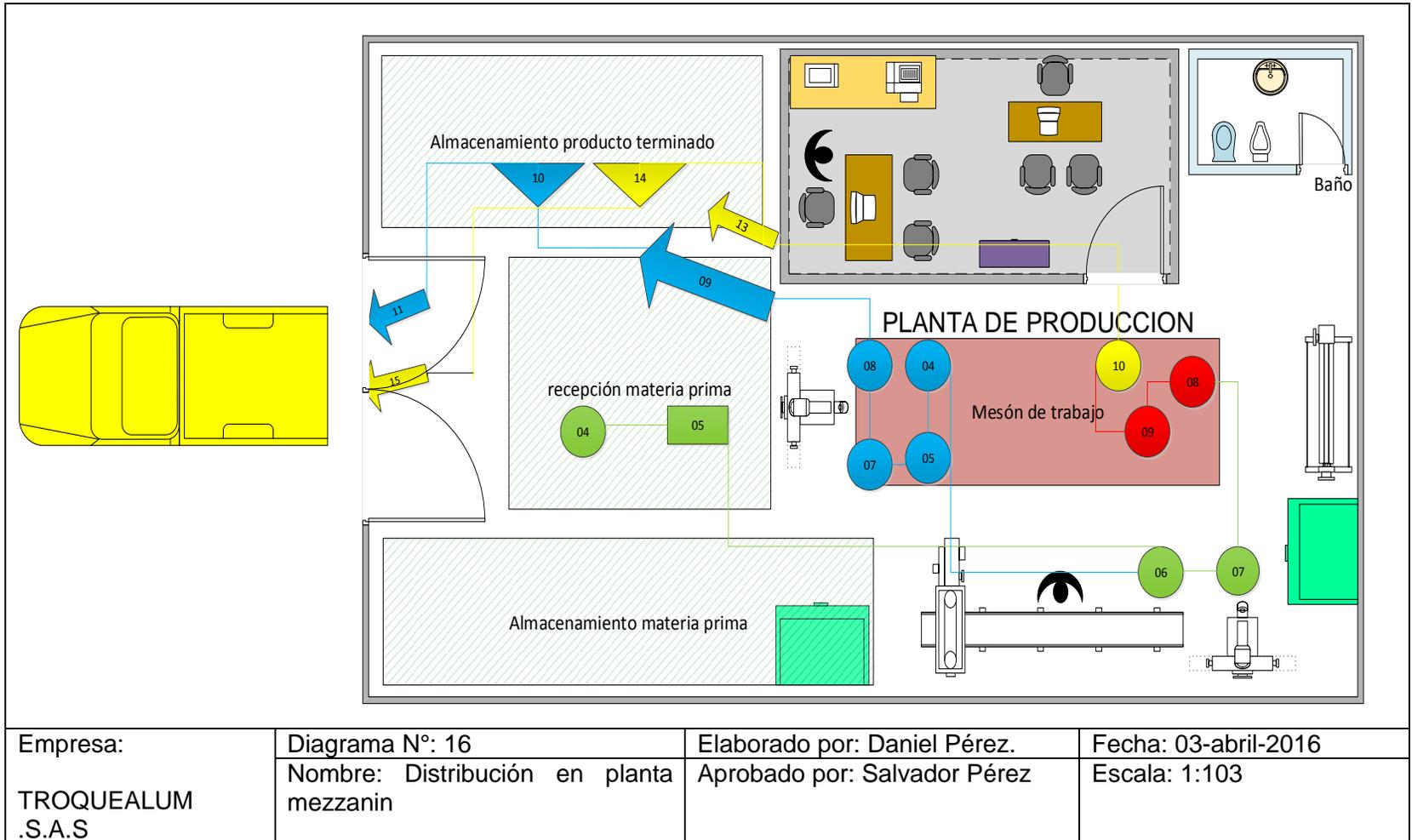
Cabe destacar que este diagrama se realizó mediante el seguimiento a la pieza, ya que se analizaron las operaciones, los movimientos y las transformaciones que sufre la materia prima. El diagrama de recorrido para el proceso de fabricación en instalación de la división de baño corrediza se muestra en el Diagrama 16.

Cuadro 14. Conversiones del Diagrama 16

Parte de la ventana	Ventana general	marco	fijo	batiente
color	verde	rojo	amarillo	azul

⁴⁵ Organización y métodos. Diagrama del recorrido
<http://organizacionymetodos.pbworks.com/f/12p+diagram+de+recorrido+y+diag+Hilo.pdf>

Diagrama 16. Diagrama de recorrido proceso de fabricación en instalación de división de baño corrediza



El proceso referenciado en el Diagrama 16 corresponde solo a la fabricación de la ventana, ya que la instalación se realiza en un lugar fuera de la empresa. En el diagrama las actividades en color verde se realizan para todas las partes de la ventana, el marco, el fijo y el batiente, en este caso la recepción e inspección de materia prima, el corte y el corte y troquelado de los perfiles de aluminio.

2.11 CADENA DE SUMINISTRO

Para el desarrollo del análisis de la cadena de suministro de la empresa TROQUEALUM S.A.S, se realizó una evaluación de proveedores por la técnica multicriterio; tanto de perfiles de aluminio y accesorios como proveedores de vidrio que ofrecen los materiales necesarios para que la empresa TROQUEALUM S.A.S, lleve a cabo su actividad. Los cálculos de la evaluación de proveedores se pueden observar en el ANEXO G.

2.11.1 Criterios de clasificación, calificación y justificación. Es una descripción de los rangos de calificación y su interpretación.

C1: Calidad. La calidad de la materia prima es de vital importancia para la empresa TROQUEALUM S.A.S, debido a que como es una empresa con 3 años en el mercado, necesita ganar participación en este y se debe esforzar por ofrecer productos de calidad. En el Cuadro 15 se muestra la descripción de los rangos de calidad, la calificación y su interpretación.

Cuadro 15. Criterios de calificación de la calidad

Productos conformes por despacho	calificación	criterio
0 – 50 %	4	Malo
51 – 84 %	3	Regular
85 – 94 %	2	Bueno
95 – 100 %	1	Excelente

C2: Puntualidad De igual forma que con la calidad la empresa TROQUEALUM S.A.S se busca ganar reconocimiento entre sus clientes y la puntualidad brinda una buena imagen. En el Cuadro 16 se muestra la descripción de los rangos de puntualidad, la calificación y su interpretación.

Cuadro 16. Criterios de calificación de la puntualidad

Pedidos despachados a tiempo.	calificación	Criterio
0 – 50 %	4	Malo
51 – 84 %	3	Regular
85 – 94 %	2	Bueno
95 – 100 %	1	Excelente

C3: Buenos precios. En cuanto a los buenos precios es de los pesos más bajitos debido a que la empresa está en la etapa de crecimiento y debe buscar llegar a la etapa de equilibrio. En el Cuadro 17 se muestra la descripción de los rangos de buenos precios, la calificación y su interpretación.

Cuadro 17. Criterios de calificación de buenos precios

Precios	calificación	criterio
Precios muy altos	4	Malo
Precios altos	3	Regular
Precio normal	2	Bueno
Bajos precios	1	Excelente

C4: Facilidades de pago. Hace referencia a las distintas alternativas de pago que ofrece el proveedor como lo son: porcentajes de pago, crédito y descuentos. En el Cuadro 18 se muestra la descripción de los rangos de facilidades de pago, la calificación y su interpretación.

Cuadro 18. Criterios de calificación de facilidades de pago

plazo de pago(semanas)	Calificación	criterio
1 -2	4	Malo
3-4	3	Regular
5-8	2	Bueno
8-10	1	Excelente

C5: Ubicación. Hacen referencia a la cercanía entre la instalación de la empresa TROQUEALUM S.A.S y el proveedor. En el Cuadro 19 se muestra la descripción de los rangos de ubicación, la calificación y su interpretación.

Cuadro 19. Criterios de calificación de ubicación

Cercanía (km)	calificación	criterio
31- en adelante	4	Malo
21-30	3	Regular
11-20	2	Bueno
1-10	1	Excelente

En el Cuadro 20 se muestra el triángulo de Fuller para los proveedores de aluminio y accesorio teniendo en cuenta los criterios mencionados anteriormente.

Cuadro 20. Triángulo de Fuller proveedores de aluminio y accesorios

	C1	C2	C3	C4	C5	Total
C1	1	1	1	1	1	5
C2	1	1	1	1	1	5
C3	0	0	1	0	1	2
C4	0	0	1	1	1	3
C5	0	0	0	0	1	1
Total						16

En el Cuadro 21 se muestra el triángulo de Fuller para los proveedores de aluminio y accesorio teniendo en cuenta los criterios mencionados anteriormente.

Cuadro 21. Triángulo de Fuller proveedores de vidrio

	C1	C2	C3	C4	C5	Total
C1	1	1	1	1	1	5
C2	1	1	1	1	1	5
C3	0	0	1	0	1	2
C4	0	0	1	1	1	3
C5	0	0	0	0	1	1
Total						16

A continuación se procedió a realizar la calificación teniendo en cuenta los criterios de calificación y las características que posee cada proveedor. En el Cuadro 22 se relaciona la calificación que obtuvo cada proveedor de aluminio y accesorios.

Cuadro 22. Calificación proveedores de aluminio y accesorios

Proveedor / Criterio	C1	C2	C3	C4	C5
P1: Acealum Ltda.	2	2	2	2	1
P2: Mundial de aluminios	2	2	2	3	2
P3: El palacio del aluminio	2	2	2	2	1

En el Cuadro 23 se relaciona la calificación que obtuvo cada proveedor de vidrio.

Cuadro 23. Calificación proveedores de vidrio

Proveedor / Criterio	C1	C2	C3	C4	C5
P1: Vitelsa.	2	2	2	2	3
P2: Vidrios El Mayorista	2	2	2	3	2
P3: Indusvit Ltda.	2	2	3	3	3

Posteriormente se procedió a realizar los cálculos necesarios para encontrar la entropía, de cada uno de los criterios de selección de proveedores. Para hallar la entropía utilizamos la ecuación detallada en la Fórmula 6; donde i es el criterio de selección, j es el proveedor, R es la calificación y m es el número de proveedores a evaluar.

Fórmula 6. Fórmula de la entropía

$$E_i = \frac{-1}{\log m} \left(\sum R_{ij} \log R_{ij} \right)$$

Luego de tener las entropías de cada criterio se procedió a hallar la proporción de porcentajes para cada criterio a partir de la Fórmula 7.

Fórmula 7. Fórmula proporción de porcentajes

$$\% D_i = 1 - E_i$$

Teniendo las entropías y la proporción de porcentajes de cada criterio se realizó el cálculo del peso objetivo a partir de la Fórmula 8. En las Tablas 54 y 55 se observan los resultados de los cálculos anteriores para los proveedores de aluminio y accesorios y para los proveedores de vidrio respectivamente.

Fórmula 8. Fórmula de método objetivo

$$\% S.O_i = \frac{\% D_i}{\sum D_i}$$

Tabla 54. Resultados del modelo objetivo aluminio y accesorios

Criterio	Entropía	% Di	% S.O
C1: Calidad	-3,78	4,78	0,207
C2: Puntualidad	-3,78	4,78	0,207
C3: Buenos precios	-3,78	4,78	0,207
C4: Facilidades de pago	-5,52	6,52	0,282
C5: Ubicación	-1,26	2,26	0,098
Total		23,12	1

Tabla 55. Resultados del modelo objetivo vidrio

Criterio	Entropía	% Di	% S.O
C1: Calidad	-3,78	4,78	0,147
C2: Puntualidad	-3,78	4,78	0,147
C3: Buenos precios	-5,52	6,52	0,200

Tabla 55. (Continuación)

Criterio	Entropía	% Di	% S.O
C4: Facilidades de pago	-7,26	8,26	0,253
C5: Ubicación	-7,26	8,26	0,253
Total		32,6	1

Luego se procedió a hallar el cálculo del peso subjetivo a partir de la Fórmula 9, teniendo en cuenta el triángulo de Fuller.

Fórmula 9. Fórmula método subjetivo

$$\% S b i = \frac{\sum Pij}{\sum \sum Pij}$$

Por último se realizó el cálculo de los porcentajes finales del modelo definitivo teniendo en cuenta la Formula 10. En las Tablas 56 y 57 se observan los resultados porcentuales para los proveedores de aluminio y accesorios y para los proveedores de vidrio respectivamente.

Fórmula 10. Fórmula de método definitivo

$$\% S. di = \frac{S. Oi * Sbi}{\sum (S. Oi * Sbi)}$$

Tabla 56. Resultados porcentuales proveedor aluminio y accesorios

Criterio	% S.O	% Sb	S.O*Sb	% Sd
C1: Calidad	0,207	0,313	0,065	0,302
C2: Puntualidad	0,207	0,313	0,065	0,302
C3: Buenos precios	0,207	0,125	0,026	0,121
C4: Facilidades de pago	0,282	0,188	0,053	0,247
C5: Ubicación	0,098	0,063	0,006	0,029
Total		1	0,214	1

Tabla 57. Resultados porcentuales proveedor vidrio

Criterio	% S.O	% Sb	S.O*Sd	% Sd
C1: Calidad	0,147	0,313	0,046	0,255
C2: Puntualidad	0,147	0,313	0,046	0,255
C3: Buenos precios	0,200	0,125	0,025	0,139
C4: Facilidades de pago	0,253	0,188	0,048	0,264

Tabla 57. (Continuación)

criterio	% S.O	% Sb	S.O*Sd	% Sd
C5: Ubicación	0,253	0,063	0,016	0,088
Total		1	0,180	1

En la Tabla 58 se observa, la matriz de calificación con los diferentes criterios que se deben tener en cuenta para la elección de los proveedores de perfilaria de aluminio y accesorios para la empresa, según la técnica multicriterio.

Tabla 58. Matriz de calificación proveedores (aluminio y accesorios)

FACTOR	Calidad		puntualidad		Buenos precios		Facilidades de pago		ubicación		Total
Peso asignado	30,2%		30,2%		12,1%		24,7%		2,9%		100%
Proveedor	Calif	Pond	Calif	Pond	Calif	Pond	Calif	Pond	Calif	Pond	
Acealum Ltda.	2	0,604	2	0,604	2	0,242	2	0,494	1	0,029	1,973
Mundial de aluminios	2	0,604	2	0,604	2	0,242	3	0,741	2	0,058	2,249
El palacio del aluminio	2	0,604	2	0,604	2	0,242	2	0,494	1	0,029	1,973

El proveedor que resultó ser el más adecuado para que la empresa TROQUEALUM S.A.S, adquiera los materiales y accesorios necesarios para desarrollar su actividad fue el Palacio del Aluminio.

El Palacio del Aluminio es una empresa encargada de la distribución y comercialización mayorista y minorista en perfilaría y láminas de aluminio, artículos de ferretería y construcción liviana (DryWall), a nivel nacional, buscando la satisfacción permanente de sus clientes y compradores 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 crecimientos comercial.⁴⁶

En la Tabla 60 se observa, la matriz de calificación de los diferentes factores que se deben tener en cuenta para la elección de los proveedores de vidrio para la empresa. La descripción de los factores, los criterios de clasificación y la calificación son los mismos de la Tabla 58.

⁴⁶ el palacio del aluminio Ltda. Misión
<http://www.elpalaciodelaluminio.com/index.php/empresa/mision-y-vision>

Tabla 59. Matriz de calificación proveedores (vidrios)

FACTOR	Calidad		puntualidad		Buenos precios		Facilidades de pago		ubicación		Total
	Calif	Pond	Calif	Pond	Calif	Pond	Calif	Pond	Calif	Pond	
Peso asignado	25,5%		25,5%		13,9%		26,4%		8,8%		100%
Proveedor	Calif	Pond	Calif	Pond	Calif	Pond	Calif	Pond	Calif	Pond	
Vitelsa	2	0,51	2	0,51	2	0,278	2	0,528	3	0,264	2,090
Vidrios El mayorista	2	0,51	2	0,51	2	0,278	3	0,792	2	0,176	2,266
Indusvit Ltda.	2	0,51	2	0,51	3	0,417	3	0,792	3	0,264	2,493

El proveedor de vidrio, con menor puntuación en la matriz de calificación fue Vitelsa con un puntaje total de 2,090.

Vitelsa es un productor y distribuidor de todo tipo de vidrio, tiene como misión: Entregamos soluciones en vidrio para la vida diaria, con eficiencia y cumplimiento.

Nuestra prioridad es la seguridad y total satisfacción de los clientes, basados en nuestra avanzada tecnología, agilidad y calidad.⁴⁷

2.12 SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

La seguridad y salud en el trabajo son el uso de herramientas o actividades encaminadas a crear las condiciones necesarias para que los operarios realicen sus respectivas actividades de forma eficiente y sin ningún tipo de riesgo.

“La Salud Ocupacional es definida por la Organización Internacional del Trabajo– OIT, como un grupo de disciplinas que tienen como finalidad fomentar y mantener el más elevado nivel de bienestar en los trabajadores de todas las profesiones, prevenir todo daño causado a la salud de éstos por las condiciones de su trabajo, protegerlos en su empleo en contra de los riesgos resultantes de la presencia de agentes nocivos para la salud y colocar y mantener al individuo en un cargo acorde con sus aptitudes físicas y psicológicas. En suma, adaptar el trabajo al hombre y cada hombre a su trabajo.”⁴⁸

En 1969 Frank Bird desarrollo una pirámide en la que demuestra que por cada accidente grave que ocurre en una empresa, es porque ya se causaron 10

⁴⁷ Vitelsa. vidrio de seguridad. ¿Quiénes somos?
<http://vitelsa.com.co/quienes-somos/mision/>

⁴⁸ <http://www.alcaldiabogota.gov.co>. Resolución 18 de 2014 Contraloría de Bogotá D.C.

“Por la cual se asignan responsabilidades sobre el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo en la Contraloría de Bogotá D.C.”

accidentes serios, 30 menores y 600 incidentes, en el Imagen 7 se puede observar esta pirámide.

Imagen 7. Pirámide de causalidad de Frank Bird



Fuente: Salud y Seguridad en el Trabajo. 2014. John Álvaro Romero C.
Consultado el 8 de abril de 2016.

La empresa TROQUEALUM S.A.S, desde su formación en el año 2013 hasta la fecha no ha presentado por fortuna ningún accidente grave, ni accidente serio, sin embargo si ha tenido varios accidentes menores y muchos incidentes, que van desde cortaduras con vidrio, machucones con troqueles o cortes con perfiles de aluminio. Por lo que se hace necesario el desarrollo de acciones que ayuden a prevenir estos accidentes menores para que no llegue a suceder ningún accidente grave o serio.

2.12.1 Matriz de identificación de peligros . Es una matriz que permite identificar los peligros en el lugar de trabajo, se identifican los posibles efectos que estos

pueden generar para finalmente establecer mecanismos de control para prevenir y minimizar los riesgos.⁴⁹

Con el objetivo de minimizar la ocurrencia de estos accidentes menores e incidentes, se realizó una matriz de identificación de peligros en la cual se muestra la actividad o proceso, se define si es una actividad rutinaria, se describe y clasifica el tipo de peligro que representa, los posibles efectos que traería y los controles para prevenirlos. En el Cuadro 24 se muestran los tipos de peligro y sus causas. En el Cuadro 25 se muestran la matriz de identificación de peligros.

Cuadro 24. Tipos de peligro

Tipo de peligro	Causas
Físicos	Ruido, iluminación, vibración, temperatura, presiones anormales, radiaciones.
Químicos	Polvos, humos, vapores, líquidos, gases.
Ergonómicos	Posturas permanentes, hiperextensión, cargas físicas
Mecánicos	Caída de alturas, cortaduras, golpes, atrapamientos
Eléctricos	Contacto con alta, medio o baja tensión.
Fisicoquímicos	Incendio, explosiones
Biológicos	Microorganismos patógenos, virus hongos ,bacterias, parásitos
Público	Delincuencia, desorden publico
Psi colabórales	Desorganización, relaciones interpersonales, supervisión estricta, estrés.
Administrativos	Inducción y entrenamiento deficiente

Fuente: elportaldelasalud.com. Consultado el 8 de abril de 2016

⁴⁹ Ing. Rodrigo Samuel Gonzales Barbaran. Identificación de peligros.
<http://es.slideshare.net/rodrisamuel/iperc>

Cuadro 25. Matriz de identificación de peligros

Actividad	Rutinaria	Peligros		Posibles efectos	Controles
		Descripción	Clasificación		
Corte	SI	El operario lleva los perfiles de aluminio a la máquina.	ergonómico	cansancio	descanso activo
		Enciende la maquina	mecánico	cortadura, machucones	guantes
		Los corta en la tronzadora monocabezal.	mecánico/físico	dolor de oído por ruido de la maquina	tapa oídos
Troquelado	SI	El operario lleva los perfiles de aluminio al troquel.	ergonómico	cansancio	descanso activo
		Troquela los perfiles	mecánico	cortadura, machucones	guantes
		Los lleva al lugar de ensamble	ergonómico	cansancio	tapa oídos
Colocación de felpa	SI	El trabajo lo realiza sentado	ergonómico	cansancio	silla ergonómica
		El operario adiciona la felpa en los perfiles de aluminio.	mecánico	cortadura, golpes	guantes
		corta la felpa sobrante	mecánico	corte	guantes
Colocación de empaque	SI	El trabajo lo realiza sentado	ergonómico	cansancio	silla ergonómica
		El operario adiciona el empaque en los perfiles de aluminio.	mecánico	cortadura, golpes	guantes
		corta el empaque sobrante	mecánico	corte	guantes
Ensamble	SI	el trabajo lo realiza de pie	ergonómico	cansancio	descanso activo, silla ergonómica
		El operario maneja vidrio.	mecánico	cortadura	guantes
		el operario realiza los diferentes ensambles	mecánico	corte	guantes y herramientas adecuadas
		asegura los ensambles con tornillos	mecánico	machucones	guantes
Transporte	NO	el operario lleva los ensambles a producto terminado	ergonómico/ mecánico	cansancio, fatiga, golpes	descanso activo, guantes

2.12.2 Descripción de los niveles de daño. Se deben tener en cuenta las consecuencias a corto plazo como las de seguridad (accidentes de trabajo) y las de largo plazo como las enfermedades. En el Cuadro 26 se observa la descripción de los niveles de daño.

Cuadro 26. Descripción de los niveles de daño

Categoría del daño	Daño leve	Daño moderado	Daño extremo
Salud	Molestias e irritación (ejemplo: dolor de cabeza); enfermedad temporal que produce malestar.	Enfermedades que causan incapacidad temporal. Ejemplo: pérdida parcial de la audición, dermatitis, asma, desordenes de las extremidades superiores.	Enfermedades agudas o crónicas; que generan incapacidad permanente parcial, invalidez o muerte.
Seguridad	Lesiones superficiales, heridas de poca profundidad, contusiones.	Laceraciones; heridas profundas, quemaduras de primer grado, conmoción cerebral, esguinces graves, fracturas de huesos cortos.	Lesiones que generen amputaciones, fracturas de huesos largos, trauma craneo encefálico, quemaduras de segundo y tercer grado, alteraciones severas de mano, de columna vertebral con compromiso de la medula espinal, oculares que comprometan el campo visual o lesiones que disminuyan la capacidad auditiva.

2.12.3 Evaluación de los riesgos. La evaluación de los riesgos corresponde al proceso de determinar la probabilidad de que ocurran eventos específicos y la magnitud de sus consecuencias, mediante el uso sistemático de la información disponible. Para evaluar el nivel de riesgo (NR), se determinó lo siguiente:

$$\text{NR} = \text{NP} * \text{NC}$$

donde: NP = Nivel de probabilidad.
NC = Nivel de consecuencia.

A su vez, para determinar el NP se requiere:

$$\text{NP} = \text{ND} * \text{NE}$$

donde: ND = Nivel de deficiencia.
NE = Nivel de exposición.

La descripción del nivel de deficiencia (ND), del nivel de exposición (NE), la interpretación del nivel de probabilidad (NP), el significado de los diferentes niveles de probabilidad, la descripción del nivel de consecuencias (NC), la determinación del nivel del riesgo, su significado y el grado de aceptabilidad del riesgo se encuentran en el ANEXO H.

Con el fin de determinar el nivel de deficiencia (ND), se realizó un cuestionario de chequeo que se observa en la Imagen 8.

Imagen 8. Cuestionario de chequeo

Cuestionario de chequeo	SI	NO
1. Las herramientas estan ajustadas al trabajo a realizar	X	
1.1.Las herramientas son de buena calidad	X	
1.2. Las herramientas se encuentran en buen estado de limpieza y conservacion		X
2. La cantidad de herramientas disponbles es insuficiente en funcion del proceso productivo y personas		X
3. Existen lugares y/o medios idóneos para la ubicación ordenada de las herramientas.	X	
4. Cuando no se utilizan las herramientas cortantes o punzantes, se disponen de los protectores adecuados.	X	
5. Se observan habitos correctos de trabajo		X
5.1 . Los trabajos se hacen de manera segura, sin sobreesfuerzos o movimientos bruscos		X
5.2.los trabajadores estan adiestrados en el manejo de herramientas	X	
5.3. se usan equipos de proteccion personal cuando se pueden producir riesgos de proyecciones	X	
Criterios de evaluación		
Se valorará la situacion como MUY DEFICIENTE cuando se haya respondido NO a una o mas de las cuestiones: 5,5.2,5.3.		
Se valorará la situacion como DEFICIENTE cuando no siendo muy deficiente, se haya respondido negativamente a la cuestión 1.		
Se valorará la situacion como MEJORABLE cuando no siendo muy deficiente, ni deficiente se haya respondido negativamente a una o mas de las cuestiones: 1.1,1.2,2,3,5.1.		
Se valorará la situacion como ACEPTABLE en los demas casos.		

Fuente: http://www.jmcprl.net/NTPs/@Datos/ntp_330.htm. Consultado el 8 de abril de 2016.

Luego se procedió a calcular el nivel del riesgo para cada actividad realizada en la empresa TROQUEALUM S.A.S, teniendo en cuenta los factores descritos anteriormente. En el Cuadro 27 se observa la matriz de evaluación de riesgos.

Cuadro 27. Matriz de evaluación del riesgo

Actividad	Peligros	Valoración del riesgo					Interpretación del nivel de riesgo
	Descripción	Nivel de deficiencia (ND)	Nivel de exposición (NE)	Nivel de probabilidad (NP)	Nivel de consecuencia (NC)	Nivel del Riesgo (NR)	
Corte	El operario lleva los perfiles de aluminio a la máquina.	2	3	M-6	10	III	Mejorar si es posible
	Enciende la maquina	2	3	M-6	10	III	Mejorar si es posible
	Los corta en la tronzadora monocabezal.	10	3	MA-30	60	I	Situación critica
Troquelado	El operario lleva los perfiles de aluminio al troquel.	2	3	M-6	10	III	Mejorar si es posible
	Troquela los perfiles	10	3	MA-30	60	I	Situación critica
	Los lleva al lugar de ensamble	2	3	M-6	10	III	Mejorar si es posible
Colocación de felpa	El trabajo lo realiza sentado	2	2	B-4	10	III	Mejorar si es posible
	El operario adiciona la felpa en los perfiles de aluminio.	2	2	B-4	10	III	Mejorar si es posible
	Corta la felpa sobrante	2	2	B-4	10	III	Mejorar si es posible

Cuadro 27. (Continuación)

Actividad	Peligros	Valoración del riesgo					Interpretación del nivel de riesgo
	Descripción	Nivel de deficiencia (ND)	Nivel de exposición (NE)	Nivel de probabilidad (NP)	Nivel de consecuencia (NC)	Nivel del Riesgo (NR)	
Colocación de empaque	El trabajo lo realiza sentado	2	2	B-4	10	III	Mejorar si es posible
	El operario adiciona el empaque en los perfiles de aluminio.	2	2	B-4	10	III	Mejorar si es posible
	Corta el empaque sobrante	2	2	B-4	10	III	Mejorar si es posible
Ensamble	El trabajo lo realiza de pie	2	2	B-4	10	III	Mejorar si es posible
	El operario maneja vidrio.	6	3	A-18	25	II	Corregir y adoptar medidas de prevención.
	El operario realiza los diferentes ensambles	2	2	B-4	10	III	Mejorar si es posible
	Asegura los ensambles con tornillos	2	2	B-4	10	III	Mejorar si es posible
Transporte	El operario lleva los ensambles a producto terminado	2	2	B-4	10	III	Mejorar si es posible

2.12.4 Elementos de protección personal y de primeros auxilios. Estos elementos son de vital importancia para la prevención de incidentes y accidentes en una organización. En el Cuadro 28 se muestran los elementos de protección personal y en el Cuadro 29 se muestran los elementos de primeros auxilios y emergencia. Las cotizaciones se pueden ver en el ANEXO I.

Cuadro 28. Elementos de protección personal

Elementos de protección personal	Personal
Guantes	Operario de producción, instalador
Gafas industriales	Operario de producción
Tapa oídos	Operario de producción

Cuadro 29. Elementos de primeros auxilios y emergencia

Recurso	Descripción
Extintor	20 libras
Aviso	Elementos de protección personal
Aviso	Salida de emergencia
Aviso	Ruta de evacuación
Camilla de emergencia	Material polietileno de 180 cm x 55 cm
Pedestal	Base para extintor de 20 libras
Botiquín	Tipo armario

2.12.5 Análisis de ergonomía y antropometría. Se realizó un análisis de ergonomía y antropometría por cada área de trabajo como lo son el área administrativa, el área de corte, de troquelado y de ensamble. Dando una recomendación a la empresa TROQUEALUM S.A.S, para mejorar las condiciones de trabajo en estas áreas y lograr una mayor eficiencia por parte de los trabajadores sin afectar su salud.

Para el desarrollo de estas recomendaciones se tomaron en cuenta factores como la antropometría, ergonomía e iluminación; factores que se consideran de mayor importancia en la actividad a realizar con el fin de garantizar las mejores condiciones para los trabajadores, obteniendo de esa forma su mejor desempeño.

En el Cuadro 30 se muestran las diferentes áreas de trabajo de la empresa TROQUEALUM S.A.S, las características antropométricas y las recomendaciones entorno a la ergonomía e iluminación.

Cuadro 30. Recomendaciones por puesto de trabajo

Área de trabajo	Antropometría	Recomendaciones	
		Ergonomía	Iluminación
Oficina	Trabajo que requiere de poca precisión, se debe realizar sentado	Usar silla con espaldar para descansar en pausas activas.	La oficina debe contar con la luz necesaria para permitir el desempeño del trabajador. Se recomienda usar bombillo ahorrador led.
Corte	Trabajo de precisión. Se debe realizar de pie	Usar descansa pies y una silla para las pausas.	Es una tarea que requiere de bastante iluminación, por lo que se recomienda usar un bombillo ahorrador led.
Troquelado	Trabajo que requiere de mucha precisión, se debe realizar de pie.	Usar una silla para las pausas.	Es una tarea que requiere de bastante iluminación, por lo que se recomienda usar un bombillo ahorrador led.
Ensamble	Trabajo que requiere de precisión, se debe realizar de pie.	Utilizar una silla para descansar en las pausas.	La iluminación en el área de ensamble de la empresa TROQUEALUM S.A.S es muy buena, sin embargo se recomienda utilizar un bombillo ahorrador led que le permita una mayor iluminación y trabajar en días oscuros o de noche.

2.13 5´Ss

Es una herramienta de calidad que permite el mejoramiento del entorno de trabajo dentro de una empresa. Esta herramienta le permitirá a la empresa TROQUEALUM S.A.S mejorar los niveles de:

- Calidad. Ya que los operarios trabajarán con más eficiencia, encontrando las herramientas y materiales en orden.
- Eliminación de tiempos innecesarios. Que eran generados por el desorden y los materiales que interrumpen los movimientos del operario.
- Reducción de Costos. Ya que permite disminuir los riesgos de daños en la maquinaria, y de accidentalidad que al final acarrearán problemas económicos.

El nombre de las 5´ Ss en japonés y su significado en español se muestran en el Cuadro 31.

Cuadro 31. 5´ Ss

JAPONÉS	ESPAÑOL
Seiri	Clasificación y descarte
Seiton	Organización
Seiso	Limpieza
Seiketsu	Limpieza estandarizada
Shitsuke	Disciplina y compromiso

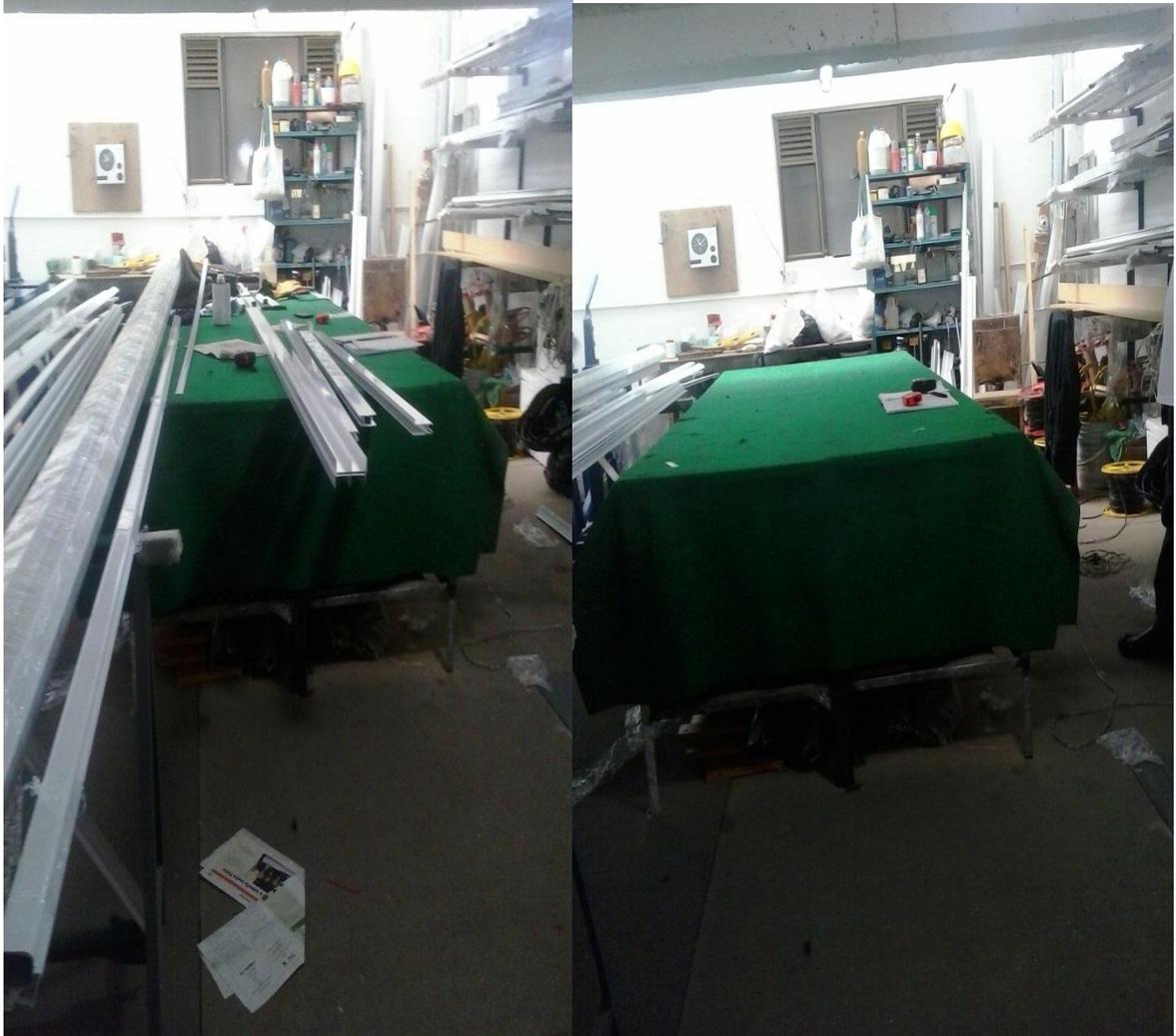
2.13.1 Seiri (clasificación y descarte). Significa separar las cosas necesarias y las que no la son manteniendo las cosas necesarias en un lugar conveniente y en un lugar adecuado.⁵⁰

TROQUEALUM S.A.S tiene un problema grande en ese sentido, ya que a lo largo de la bodega se encuentran, trozos de perfiles de aluminio botado, pedazos de empaque arrojados y muchas piezas pequeñas como tornillos y chazos tirados en el piso. De manera que al aplicar esta etapa, se podrá utilizar todo este material de nuevo en el proceso de fabricación de algún producto.

Además se realizó la labor de separar los materiales que podrían reutilizarse y los que definitivamente no, desarrollando con estos un proceso de clasificación para su reciclaje.

⁵⁰ www.paritarios.cl. Las 5´S herramientas básicas de mejora de la calidad de vida.
http://www.paritarios.cl/especial_las_5s.htm

A continuación se evidencia una comparación entre el antes y después del área de trabajo luego de aplicar la clasificación y descarte (Seiri).

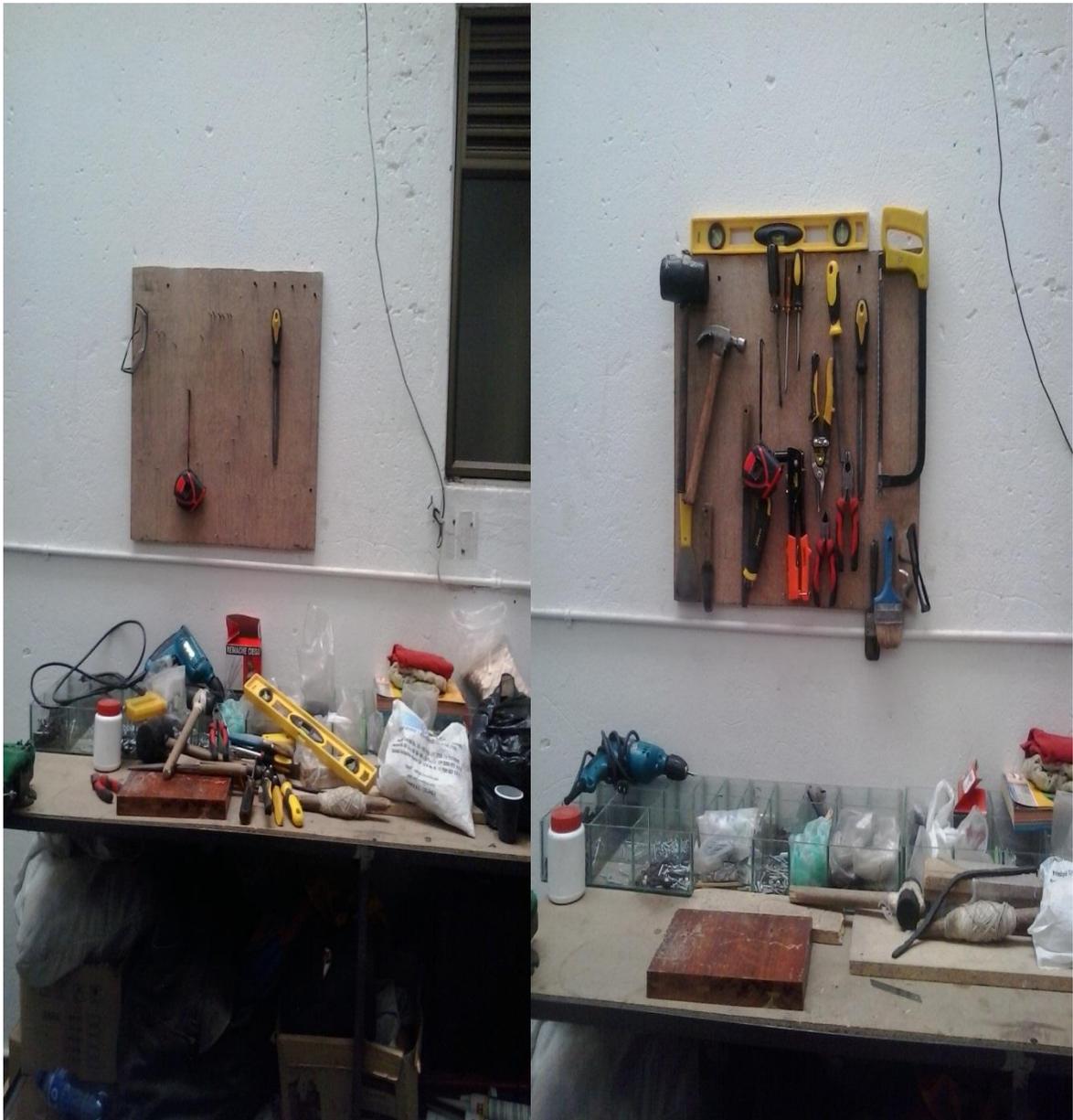


Algunas ventajas que le trajo la aplicación de esta etapa a la empresa TROQUEALUM S.A.S fueron: la reducción de espacio ocupado, la ampliación de lugar para almacenamiento, realizar transportes eficientes y seguros y evitar la compra de materiales innecesarios.

2.13.2 Seiton. (Organización). Hace referencia a la capacidad de que se tenga lo necesario en el lugar y momento indicado. La empresa TROQUEALUM S.A.S tiene un estante en el que almacena toda su herramienta. sin embargo esta se encuentra regada por todo el área de ensamble, generando desorden y tiempos muertos cada vez que el operario tenga que buscar la herramienta para iniciar la operación.

Se realizó la labor de organizar el estante de herramientas de la empresa TROQUEALUM S.A.S, con el fin de garantizar que cada herramienta tenga un lugar donde guardarse antes y después de su uso.

A continuación se evidencia una comparación entre el antes y después del estante de herramientas luego de aplicar la organización (Seiton).

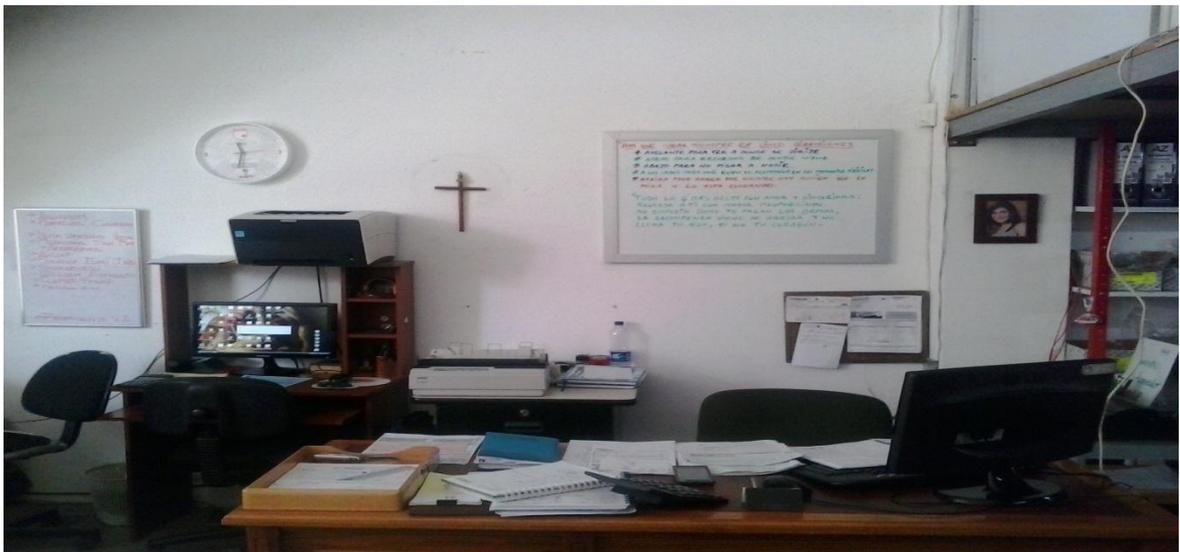


2.13.3 Seiso. (Limpieza). La limpieza se relaciona estrechamente con el buen funcionamiento de los equipos y la habilidad para producir artículos de calidad. La limpieza implica no únicamente mantener los equipos dentro de una estética

agradable permanentemente, sino también crear y mantener un pensamiento superior al simple de limpiar.⁵¹

En este aspecto TROQUEUALUM S.A.S, si tiene un buen funcionamiento, ya que sus oficinas, baños y equipos permanecen limpios. Sin embargo como lo menciona la definición anterior, no solo hay que buscar la limpieza sino que se garantice el buen estado y funcionamiento de sus equipos y máquinas.

Se realizó una labor de limpieza en el área de oficinas. A continuación se evidencia una comparación entre el antes y después de la oficina luego de aplicar la limpieza (Seiso).

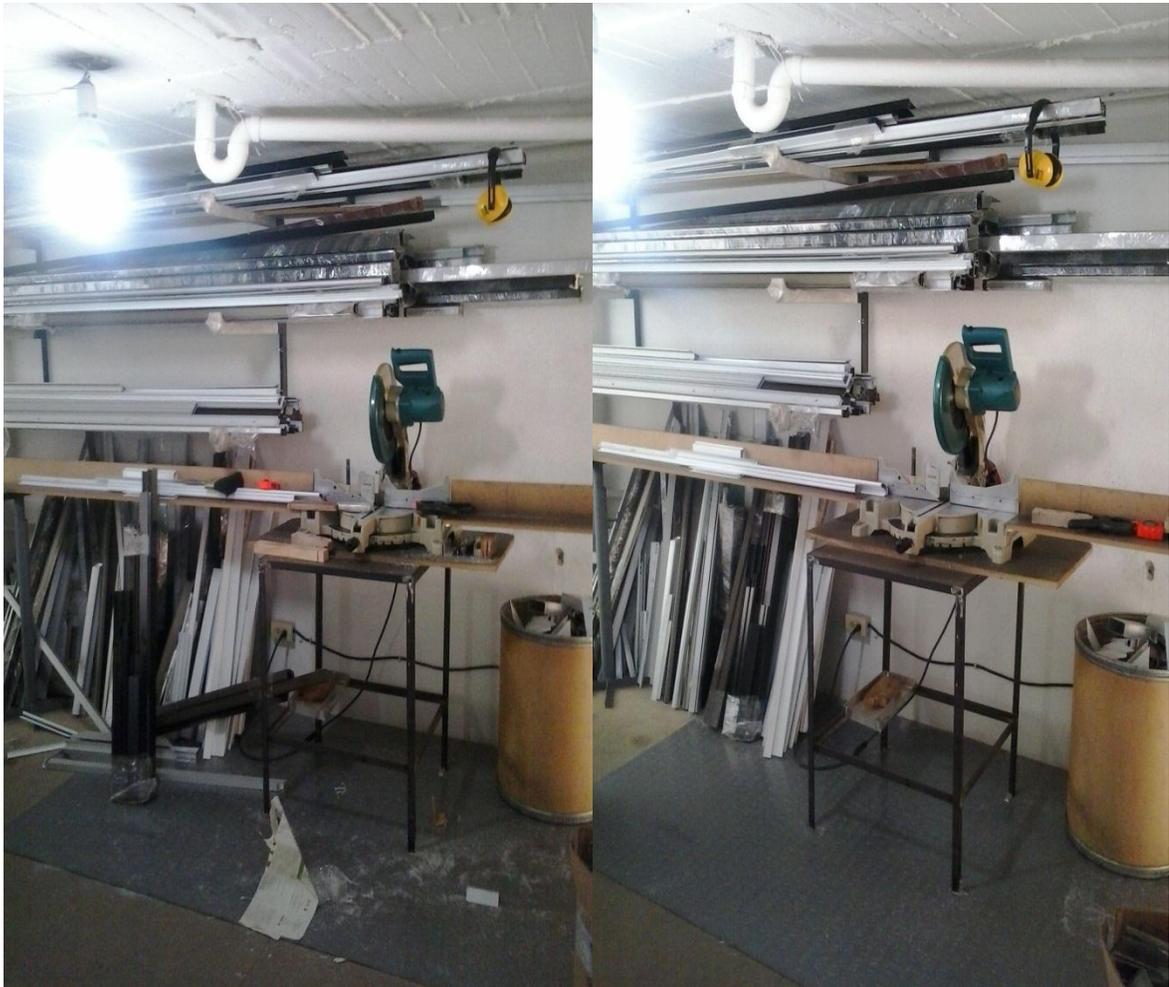


⁵¹ Zen empresarial. 24 diciembre 2009. Las 5 S's – la tercera: SEISO o Limpieza
<https://zenempresarial.wordpress.com/2009/12/24/las-5-s%C2%B4s-seiso-o-limpieza/>

2.13.4 Seiketsu. (Limpieza estandarizada). Consiste en aplicar y mantener lo que se ha desarrollado hasta el momento. “La estandarización significa crear un modo consistente de realización de tareas y procedimientos. Está fuertemente relacionada con la creación de los hábitos para conservar el lugar de trabajo en perfectas condiciones.”⁵²

En la empresa TROQUEALUM S.A.S, se implementó un momento de limpieza y orden de la maquina tronzadora monocabezal, cada vez que se termine la operación de corte de perfiles de aluminio.

A continuación se muestra una comparación entre el antes y después del estante la máquina tronzadora monocabezal luego de aplicar la limpieza estandarizada (Seiketsu).



⁵² Zen empresarial. 26 diciembre 2009. Las 5 S's – la cuarta: SEIKETSU o Estandarizar <https://zenempresarial.wordpress.com/2009/12/26/las-5-s%C2%B4s-la-cuarta-seiketsu-o-estandarizar/>

2.13.5 Shitsuke. (Disciplina y compromiso). Es la sumatoria y el mantenimiento de las anteriores, teniendo una disciplina constante y un compromiso, no solo con la empresa y el lugar de trabajo sino también consigo mismo.

Algunos de los resultados en el ámbito productivo que la empresa logro, luego de la implementación de esta herramienta fueron: menor nivel de inventarios, menos accidentes, menos desperdicios de material, menos movimientos innecesarios y menos tiempo en la búsqueda y uso de herramientas. Y en el ámbito administrativo mejor imagen ante nuestros clientes, mayor cooperación y responsabilidad en las tareas por parte de los trabajadores de la empresa.

2.14 ESTUDIO AMBIENTAL

En el estudio ambiental se identificarán los aspectos ambientales generados por los procesos, actividades, productos y servicios de la empresa TROQUEALUM S.A.S, teniendo en cuenta las características generales de la materia prima principal (aluminio) , el ciclo de vida y el manejo de residuos que le da la empresa, con el fin de evitar un impacto ambiental significativo.

2.14.1 Características generales. “El aluminio es un metal ligero extraído de la bauxita, el tercer elemento más común de la corteza terrestre, del cual se estima que hay reservas para 200 años. Se trata de un material con un ancho abanico de propiedades que hacen de él un elemento con gran variedad de aplicaciones, situándolo en una posición de vanguardia entre los componentes más indispensables de nuestra vida diaria. De forma natural, genera una capa de óxido que le otorga una gran resistencia a la corrosión. Modificando la composición de su aleación, y a través de tratamientos de revestimiento, se consigue adaptar la resistencia de esta capa a las exigencias de su aplicación.”⁵³

“Además de esta cualidad, el aluminio es un excelente conductor del calor y de la electricidad, así como un buen reflector de la luz. Tanto su densidad como su punto de fusión son bajos, y la ductilidad que presenta permite definir el diseño final del producto durante las primeras etapas de su tratamiento.

Otra de sus características es la impermeabilidad a pesar de su delgadez en casos como el del papel de aluminio, que no permite que las sustancias envasadas pierdan su aroma ni su sabor.

El valor de estas propiedades se ve incrementado por su bajo peso, que en relación a su resistencia, lo convierten en un material excepcional como barrera de protección o aislamiento.”⁵⁴

⁵³ Arpal Alu. El aluminio, un material de presente y futuro.
<http://aluminio.org/?p=830>

⁵⁴ Arpal Alu. El aluminio, un material de presente y futuro.

2.14.2 Proceso de fabricación de perfiles de aluminio. Los perfiles de aluminio utilizados por la empresa TROQUEALUM S.A.S, pasan por un proceso de extrusión en el que el metal (aluminio), “es tratado térmicamente y empujado a través de una matriz para crear un perfil con el formato y los parámetros de diseño deseados por el fabricante.”⁵⁵

Esta fabricación requiere tolerancias estrictas para garantizar la interconexión precisa con otras partes, pues los perfiles de aluminio pueden diseñarse para ensamblarse y producir piezas y estructuras más fuertes.

Así, la fabricación de un producto de aluminio utilizando el proceso de extrusión, ayuda a producir de una manera más rentable una forma muy precisa.

En función del proceso de extrusión, material utilizado y temple realizado, se obtendrán diferentes características mecánicas de los perfiles y diferentes calidades en los acabados, lo que nos permite poder realizar productos con multitud de aplicaciones en construcción (ventanas, puertas), fabricación de maquinaria, industria médica, automoción, aviación.⁵⁶

2.14.3 Ciclo de vida del aluminio. El ciclo de vida del aluminio empieza con la extracción de bauxita, de la que posteriormente se extrae la alúmina, la materia prima para la producción del aluminio primario, que se realiza mediante la electrólisis.

La siguiente etapa es la semi-fabricación, la cual conlleva diferentes procesos industriales (laminado, fundición, extrusión), y de ahí se transforma en productos manufacturados. La mayoría de los productos fabricados en aluminio se destinan a los sectores del transporte, la construcción, el envasado y el embalaje, y la ingeniería.

Posteriormente, el aluminio se recoge, se recicla y se reutiliza a partir de la etapa de la semi-fabricación.⁵⁷

2.14.4 Aspectos medio ambientales. Los impactos ambientales generados por la fabricación de estructuras en aluminio por parte de TROQUEALUM S.A.S, son insignificantes, ya que durante todo el proceso de transformación de los perfiles de aluminio, estos permanecen con sus propiedades iniciales; lo único que se modifica es su tamaño (en el corte) y su estructura (en el troquelado).

<http://aluminio.org/?p=830>

⁵⁵ gestión de compras. 2011. Fabricación de perfiles de aluminio. EXTRUSION.

<http://www.gestiondecompras.com/es/blog/fabricacion-de-perfiles-de-aluminio-extrusion>

⁵⁶ ibíd.

⁵⁷ Arpal Alu. El aluminio, un material de presente y futuro.

<http://aluminio.org/?p=830>

“La industria procura llevar a cabo todo un programa de actuaciones medioambientales durante todas las etapas del material, desde su producción hasta su uso y su posterior reciclaje, con el objeto de reducir el impacto causado por la extracción de bauxita y devolver las minas a sus condiciones naturales, de las que el 80% vuelven a su estado original, y aminorar, a su vez, las emisiones de gases de efecto invernadero.”⁵⁸

En lo relativo al uso de energía para su tratamiento, que representa un 25% de los costes asociados a la producción del aluminio primario, la industria se esfuerza para reducir el uso de electricidad. A través de la tecnología de alimentación puntual en la electrólisis (descomposición, mediante una corriente eléctrica de sustancias ionizadas denominadas electrolitos), se ha logrado registrar una reducción del consumo de electricidad de un 33% desde 1950.

Las fuentes de energía que se usan en la industria del aluminio proceden mayoritariamente del agua; la energía hidráulica constituye el 52% del total de energía empleada para los diversos procesos a los que se somete este material. Otras fuentes de energía de la Industria del Aluminio son el carbón (25%), la energía nuclear (15%), el gas natural (5%) y el petróleo (3%).⁵⁹

2.14.5 Manejo de residuos. En cuanto al manejo que la empresa TROQUEALUM S.A.S le da a sus residuos de aluminio. La empresa implementa una política trimestral en la que todo el aluminio sobrante del proceso durante ese tiempo se almacena en un costado de la bodega, lugar que fue ordenado durante el desarrollo de la herramienta de las 5' Ss; para luego ser vendido. En Bogotá existe una gran demanda para el reciclaje del aluminio, en las chatarrerías de la ciudad y en especial en las del 7 de agosto en la localidad de Barrios Unidos, el kilo de aluminio tiene una gran demanda y su precio oscila entre los \$4.000 y \$6.000. Estas chatarrerías a su vez venden el aluminio a las fundidoras para iniciar su proceso de transformación y su posterior producción, iniciando así nuevamente el ciclo del aluminio.

De igual forma sucede con el vidrio, TROQUEALUM S.A.S, almacena trimestralmente el vidrio sobrante o quebrado durante el proceso de fabricación, y luego es vendido a su proveedor principal Vitelsa.

2.14.6 Plan de manejo ambiental. Se plantea para mitigar, prevenir, controlar y corregir los efectos ambientales producidos por la actividad de la empresa. En el Cuadro 32 se muestran las actividades con sus respectivas medidas.

⁵⁸ Arpal Alu. El aluminio, un material de presente y futuro.

<http://aluminio.org/?p=830>

⁵⁹ ibíd.

Cuadro 32. Plan de manejo ambiental

Actividad	Tipo de medidas	Medidas
<p>a) Implementación de un plan de acción preventivo</p>	<p>Control de la expulsión de partículas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El uso de una barrera de protección en la maquina tronadora monocabezal, para evitar lesiones por erosión de partículas de aluminio o vidrio. • El uso de las gafas de seguridad y guantes al momento de realizar los cortes de los perfiles y vidrio.
	<p>Limpieza y mantenimiento</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar una limpieza a las maquinas luego de su uso. • Realizar un mantenimiento periódico de maquinaria, herramientas y equipo de la empresa.
	<p>Señalización</p>	<ul style="list-style-type: none"> • implementar la señalización preventiva necesaria en las distintas áreas de trabajo de la empresa.
	<p>Protección de la Salud.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Para prevenir enfermedades contagiosas, los trabajadores deberán contar con un certificado de salud reciente.
	<p>Capacitación</p>	<ul style="list-style-type: none"> • La empresa deberá organizar jornadas de capacitación con el fin de que los trabajadores tomen conciencia de la importancia de proteger los recursos naturales.
<p>b) Implementación de un Plan de Seguimiento y/o Vigilancia</p>	<p>Evaluación, medición y control periódico de la implementación del plan de acción preventivo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Supervisión por personal idóneo, para verificar el cumplimiento y evaluación de la eficacia de las medidas propuestas en el Plan de acción preventivo. • Obtención de información sobre posibles modificaciones o alteraciones ambientales que puedan afectar la actividad realizada.

Cuadro 32. (Continuación)

Actividad	Tipo de medidas	Medidas
<p>c) Implementación de un plan de contingencia</p>	<p>Tiene como objetivo establecer acciones necesarias para prevenir y controlar desastres naturales o accidentes laborales que pudieran ocurrir durante la ejecución de la producción o instalación de los productos de la empresa.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Definir una ruta de evacuación. • mantener cerradas las puertas de los gabinetes y armarios de herramientas, de manera que su contenido no se derrame durante una emergencia. • Tener a la mano, equipo de primeros auxilios y extintor en caso de incendios. • Se planificarán y se llevarán a cabo simulacros anualmente.
<p>d) Plan de manejo de residuos sólidos.</p>	<p>Control y mitigación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Comprar Canecas (2) para el almacenamiento de residuos. Una para el vidrio y otra para el aluminio • Procurar la reutilización de los residuos generados durante el proceso. • Poseer la capacidad para almacenar residuos.

2.15 ESTUDIO FINANCIERO

En el estudio financiero de la empresa TROQUEALUM S.A.S se identificarán todos los costos y gastos asociados a la reestructuración, los cuales se derivaron de las diferentes propuestas y mejoras realizadas dentro del estudio técnico y dentro del estudio administrativo. Además se realizará el estado de pérdidas y ganancias de la empresa teniendo en cuenta los diferenciales del año 2015 con las proyecciones de los años 2016, 2017, 2018, 2019 y 2020 y por último se determinará la viabilidad del proyecto mediante el desarrollo del Valor presente neto (VPN), la tasa interna de retorno (TIR) y la tasa interna de oportunidad (TIO); aclarando que los cálculos se realizan sobre la empresa reestructurada.

Para la identificación de la inversión inicial, se realizó una clasificación en activos fijos y activos diferidos, que se evidencian en las Tablas 60, y 61 respectivamente. La descripción de cada uno de los rubros, las cotizaciones, los cálculos y soportes se encuentran en el ANEXO J.

Tabla 60. Inversiones en activos fijos en pesos

Inversión	Descripción	Cantidad	Precio por unidad (\$)	Valor total
Activos fijos	Software de cotización	1	\$ 175.738	\$ 175.738
	Troquelador prensa manual	1	\$ 1.300.000	\$ 3.100.000
Total				\$ 3.275.738

La depreciación de los activos fijos se realizó por el método de línea recta y teniendo en cuenta una vida útil de 5 años.

$\$ 3.275.738,00 / 5 \text{ años} = \$ 655.148$

Tabla 61. Inversiones en activos diferidos en pesos

Inversión	Descripción	Cantidad	Precio por unidad (\$)	Valor total
Activos Diferidos (gastos)	Publicidad	1	\$ 800.000	\$ 800.000
	Extintor	1	\$ 55.000	\$ 55.000
	Señalización	5	\$ 2.000	\$ 10.000
	Camilla	1	\$ 210.000	\$ 210.000
	Botiquín	1	\$ 220.000	\$ 220.000
	Elementos de protección personal	4	-	\$ 65.600
	Carrete	1	\$ 110.000	\$ 110.000
	Sillas ergonómicas con espaldar	2	\$ 329.900	\$ 659.800
	Sillas	1	\$ 18.900	\$ 18.900
	Bombillos ahorradores LED	4	\$ 32.800	\$ 131.200
	Canecas de residuos	2	\$ 23.900	\$ 47.800
	Capacitaciones	2	\$ 625.000	\$ 1.250.000
	Total			

Para el cálculo de los ingresos de los años 2016, 2017, 2018, 2019 y 2020 se tomó el valor de los ingresos operacionales del año 2015 (\$ 97.037.789) y se dividió entre el número de productos que se fabricaron ese año (750), para obtener el valor promedio de venta de cada producto (\$ 129.383). Y con este valor se procedió a hallar los ingresos operacionales teniendo en cuenta la proyección de la demanda de los años 2016, 2017, 2018, 2019 y 2020.

En cuanto a los costos variables o de ventas se halló el porcentaje de los costos variables con respecto a los ingresos operacionales en el año 2015 y es de 48,73

%; por lo que este porcentaje será el mismo para los años 2016,2017, 2018, 2019 y 2020.

En cuanto a los costos fijos, se realizaron diferentes cálculos para cada uno de los rubros. Para hallar el valor de los gastos de ventas del año 2016 se halló el porcentaje de participación de los gastos de ventas del año 2015 sobre los ingresos de este mismo año (41,82%) y se aplicó para los siguientes años.

Para el cálculo de los gastos de administración se tomó el valor en el año 2015 y se multiplicó por la inflación proyectada de cada año; de igual forma para los gastos financieros. Cabe destacar que para la sumatoria total de los costos fijos para el año 2016 se sumó la inversión total en los activos diferidos. En la Tabla 62 se observa la proyección de la inflación según el informe “Proyecciones macroeconómicas de analistas locales y extranjeros” del Banco Central de Colombia.

Tabla 62. Proyección de la inflación

Año	% Proyección de la inflación
2016	5,60%
2017	4,50%
2018	4,20%
2019	4,20%
2020	3,80%

En la Tabla 63 se observa el estado de pérdidas y ganancias (PYG), para los años 2016, 2017, 2018, 2019 y 2020 tomando como referencia los valores diferenciales del estado de pérdidas y ganancias del ANEXO J, además se observa la depreciación de las inversiones de los activos fijos realizada en el año 2015.

Tabla 63. Estado de pérdidas y ganancias con los valores diferenciales

	Año	2015	2016	2017	2018	2019	2020						
Ingresos operacionales													
Comercio al por mayor y al por menor		\$	62.386.088	\$	77.917.895	\$	78.435.622	\$	81.541.983	\$	79.212.212		
Ingresos nacionales													
Total ingresos operacionales			\$	62.386.088	\$	77.917.895	\$	78.435.622	\$	81.541.983	\$	79.212.212	
Costo de ventas (costos variables)			\$	30.413.218	\$	37.984.974	\$	38.237.365	\$	39.751.717	\$	38.615.953	
Comercio al por menor y al por mayor			\$	30.413.218	\$	37.984.974	\$	38.237.365	\$	39.751.717	\$	38.615.953	
Utilidad bruta en ventas			\$	31.972.870	\$	39.932.921	\$	40.198.256	\$	41.790.266	\$	40.596.259	
Gastos operacionales (costos fijos)			\$	30.102.464	\$	32.953.799	\$	33.161.222	\$	34.475.399	\$	33.479.651	
Gastos de Administración			\$	434.302	\$	368.536	\$	359.445	\$	374.542	\$	353.104	
Gastos de Ventas			\$	26.089.862	\$	32.585.264	\$	32.801.777	\$	34.100.857	\$	33.126.547	
activos diferidos			\$	3.578.300	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	
Depreciación			\$	655.148	\$	655.148	\$	655.148	\$	655.148	\$	655.148	
Depreciación de inversion fija			\$	655.148	\$	655.148	\$	655.148	\$	655.148	\$	655.148	
Utilidad o perdida operativa			\$	1.215.259	\$	6.323.974	\$	6.381.886	\$	6.659.719	\$	6.461.460	
Otros ingresos				0		0		0		0		0	
Utilidad antes de impuestos			\$	1.215.259	\$	6.323.974	\$	6.381.886	\$	6.659.719	\$	6.461.460	
Impuesto de Renta y Complementarios			\$	413.188	\$	2.150.151	\$	2.169.841	\$	2.264.305	\$	2.196.896	
Utilidad del ejercicio			\$	802.071	\$	4.173.823	\$	4.212.045	\$	4.395.415	\$	4.264.564	
Depreciación			\$	655.148	\$	655.148	\$	655.148	\$	655.148	\$	655.148	
Depreciacion de maquinaria			\$	655.148	\$	655.148	\$	655.148	\$	655.148	\$	655.148	
Flujo de caja operativo			\$	1.457.219	\$	4.828.970	\$	4.867.192	\$	5.050.562	\$	4.919.711	
Inversiones													
Activos fijos		\$	3.275.738	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-
Flujo de caja neto		\$	(3.275.738)	\$	1.457.219	\$	4.828.970	\$	4.867.192	\$	5.050.562	\$	4.919.711

2.15.1 Valor presente neto (VPN). El Valor Presente Neto permite determinar si una inversión cumple con el objetivo básico financiero: MAXIMIZAR la inversión. Ese cambio en el valor estimado puede ser positivo, negativo o continuar igual. Si es positivo significará que el proyecto es viable. Si es negativo quiere decir que el proyecto no es viable. Si el resultado del VPN es cero, el proyecto es indiferente.⁶⁰

⁶⁰ <http://pymesfuturo.com/vpneto.htm>

Posteriormente se procedió a hallar el valor presente neto, estimando una tasa de descuento o tasa de oportunidad del 25% anual. A partir de la Fórmula 11.

Fórmula 11. Valor presente neto (VPN)

$$\text{Valor presente neto (VPN)} = - \text{inversión inicial} + \frac{FN1}{(1+i)^1} + \frac{FN2}{(1+i)^2} \dots + \frac{FNn}{(1+i)^n}$$

$$(\text{VPN}) = - \$ 3.275.738 + \frac{\$ 1.457.219}{(1+25\%)^1} + \frac{\$ 4.828.970}{(1+25\%)^2} + \frac{\$ 4.867.192}{(1+25\%)^3} + \frac{\$ 5.050.562}{(1+25\%)^4} + \frac{\$ 4.919.711}{(1+25\%)^5}$$

- **VPN** = \$ 7.153.382; el resultado del VPN fue positivo con un valor de \$ 7.153.382, lo que significa que el proyecto de reestructuración de la empresa TROQUEALUM S.A.S es viable.

2.15.2 Tasa interna de retorno (TIR). Corresponde a aquella tasa descuento que hace que el VPN del proyecto sea igual a cero (0). Se aceptará un proyecto en el cual la tasa de interna de retorno, sea mayor que la tasa de descuento del inversionista (en este caso 25 %).⁶¹ Luego se procedió a hallar la tasa interna de retorno, estimando una tasa de descuento o tasa de oportunidad del 25% anual. A partir de la Fórmula 12.

Fórmula 12. Tasa interna de retorno (TIR)

$$0 = - \$ 3.275.738 + \frac{\$ 1.457.219}{(1+25\%)^1} + \frac{\$ 4.828.970}{(1+25\%)^2} + \frac{\$ 4.867.192}{(1+25\%)^3} + \frac{\$ 5.050.562}{(1+25\%)^4} + \frac{\$ 4.919.711}{(1+25\%)^5}$$

- **TIR** = 93 %
- **TIR > TIO** = 93% >25%; la tasa interna de retorno es mayor a la tasa interna de oportunidad, lo que representa la confiabilidad de la reestructuración de la empresa.

⁶¹ <http://www.gerencie.com/tasa-interna-de-retorno.html>

3. ESTUDIO ADMINISTRATIVO

El estudio administrativo en la empresa TROQUEALUM S.A.S, tiene la finalidad de identificar la estructura general de la empresa, el conjunto de políticas, estrategias y normas para lograr sus objetivos.

3.1 PLANEACIÓN ESTRATÉGICA

La planeación estratégica define las estrategias que la empresa implementará para lograr una meta o un objetivo. Estas estrategias deben plantearse teniendo en cuenta las necesidades que tiene la empresa, anticipándose a los diversos riesgos que le puede traer el mercado, y enfocados siempre a aprovechar los beneficios y oportunidades que este le brinda.

Para el desarrollo de la planeación estratégica cabe destacar que la empresa TROQUEALUM S.A.S, desde su creación en el año 2013, no había definido formalmente su planeación estratégica, por lo que este trabajo le brindará un enfoque acertado sobre su direccionamiento estratégico.

3.1.1 Propuesta de la Misión. Somos, una empresa dedicada a la fabricación, comercialización e instalación de estructuras en aluminio de calidad, utilizados en la arquitectura contemporánea, contando siempre con un equipo humano íntegro y calificado para cumplir de manera satisfactoria con las expectativas de nuestros clientes.

Generando así valor para nuestra compañía, beneficio a nuestros trabajadores y desarrollo a nuestra ciudad Bogotá.

Análisis de la misión. La misión define principalmente la razón de ser y el que hacer de una empresa. La misión propuesta responde a los principales interrogantes que teóricamente toda misión debe responder, como lo son: ¿Quiénes somos?, ¿A que nos dedicamos? ¿A qué sector está dirigido?, ¿Cómo lo hacemos?, ¿para qué lo hacemos?

3.1.2 Propuesta de la Visión. Llegar a consolidarnos en un plazo de cinco (5) años como empresa líder en el mercado de estructuras en aluminio en Bogotá, reconocida por la calidad de nuestros productos y enfocándonos siempre en la honestidad, el respeto y la responsabilidad para nuestros clientes y empleados.

Análisis de la visión. La visión define el marco de referencia futuro de una empresa. La visión propuesta responde a los siguientes interrogantes: ¿Qué quiero lograr?, ¿Cómo lograrlo?, ¿En dónde?, ¿En cuánto tiempo?, ¿Cómo lo hacemos?

Se estableció el plazo de cinco años teniendo en cuenta el estado actual de la empresa, sus oportunidades de crecimiento y las proyecciones del sector de la construcción observadas en el diagnóstico.

3.1.3 Políticas. Son la directriz con la que la empresa orienta el desarrollo de sus actividades.

- **Política de calidad.** TROQUEALUM S.A.S, se encarga de la fabricación, comercialización e instalación de estructuras en aluminio de calidad, utilizados en la arquitectura contemporánea, procurando siempre el cumplimiento satisfactorio de los requisitos y exigencias de los clientes.

Se trabaja por cumplir de manera satisfactoria con los requisitos y normatividad del sector, garantizando la seguridad, la duración y la resistencia de cada uno de los productos.

Se busca eliminar la no conformidad de los productos y el desarrollo personal de los trabajadores, mediante la aplicación de la herramienta de mejora continua en cada uno de los procesos y actividades de la empresa.

- **Política de seguridad.** TROQUEALUM S.A.S, está comprometida con la seguridad y salud de todos los empleados.

Se trabaja para el cumplimiento de los requisitos legales asociados a la actividad de fabricación e instalación de estructuras en aluminio; brindando todos los elementos y herramientas de protección personal necesarias para llevar a cabo esta actividad.

Cuenta con todos los seguros al día, con el objetivo de prevenir, atender y proteger a los trabajadores de los efectos causados por el desarrollo de la actividad.

- **Política ambiental.** En TROQUEALUM S.A.S, se está trabajando en el desarrollo sostenible en cada uno de los procesos y actividades.

Se trabaja para el cumplimiento de los requisitos legales asociados a la actividad.

Opta por la búsqueda continua de herramientas y tecnología que permita el desarrollo de la actividad generando el menor impacto ambiental posible.

3.1.4. Objetivos organizacionales. Son las operaciones que realiza la empresa en pro del cumplimiento de la misión; estos objetivos deben ser claros y medibles Con el fin de garantizar su realización.

- Fabricar, comercializar e instalar estructuras en aluminio con la más alta calidad.
- Contar siempre con personal idóneo, que muestre gran sentido de pertenencia hacia la empresa y un deseo de crecimiento tanto personal como organizacional.
- Brindar un excelente servicio al cliente, que se caracterice por la parte humana, y que opte siempre por el cumplimiento de las expectativas, requerimientos y necesidades del cliente.
- Trabajar en la búsqueda de herramientas, tecnologías y avances que permitan el desarrollo sostenible de la empresa.
- Controlar el uso de los recursos naturales y promover el reciclaje haciendo un manejo adecuado de los residuos de la empresa.
- Llegar a ser líderes en el mercado de estructuras en aluminio en Bogotá, reconocidos por la calidad, el buen servicio, la innovación y la responsabilidad social de la empresa.

3.1.5 Cultura organizacional. La cultura organizacional es el conjunto de normas, hábitos y valores que posee una compañía. La cultura organizacional de la empresa, si bien no está definida como tal, siempre ha estado presente en el desarrollo de la actividad y se caracteriza por el trabajar bajo unos valores corporativos.

3.1.6 Valores corporativos. Los valores corporativos son elementos propios de cada negocio y responden a las características competitivas, condiciones del entorno y expectativas de los grupos de interés como clientes, proveedores, junta directiva y los empleados.⁶² En la empresa se identifican los siguientes valores:

- Responsabilidad tributaria. Vela por el cumplimiento de todas sus obligaciones como contribuyente ante el estado.
- Responsabilidad ambiental. Contribuye al desarrollo de la ciudad de Bogotá y opta por mitigar los impactos ambientales de la actividad.
- Transparencia. Lleva a cabo todas las actividades con honestidad y rectitud.

⁶² Dorian Faccini, directora de Human Dimensions International. (25 octubre de 2012). "Fomentar valores corporativos es esencial para la empresa". http://www.elemprego.com/colombia/mundo_empresarial/fomentar-valores-corporativos-es-esencial-para-la-empresa-----/13004314

- Respeto: La empresa escucha y valora al otro, creando buenas relaciones interpersonales, laborales y comerciales.
- Trabajo en equipo. Conoce la importancia que tiene el aporte y la ayuda de todos los miembros para lograr los objetivos organizacionales planteados.
- Igualdad. Todos los empleados reciben un buen trato son escuchados y tienen todas las oportunidades de progresar tanto económica como personalmente.

3.2 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

La estructura organizacional es la división interna de las responsabilidades, con el fin de alcanzar una administración adecuada de las actividades de la empresa, que permita el cumplimiento de los objetivos propuestos.

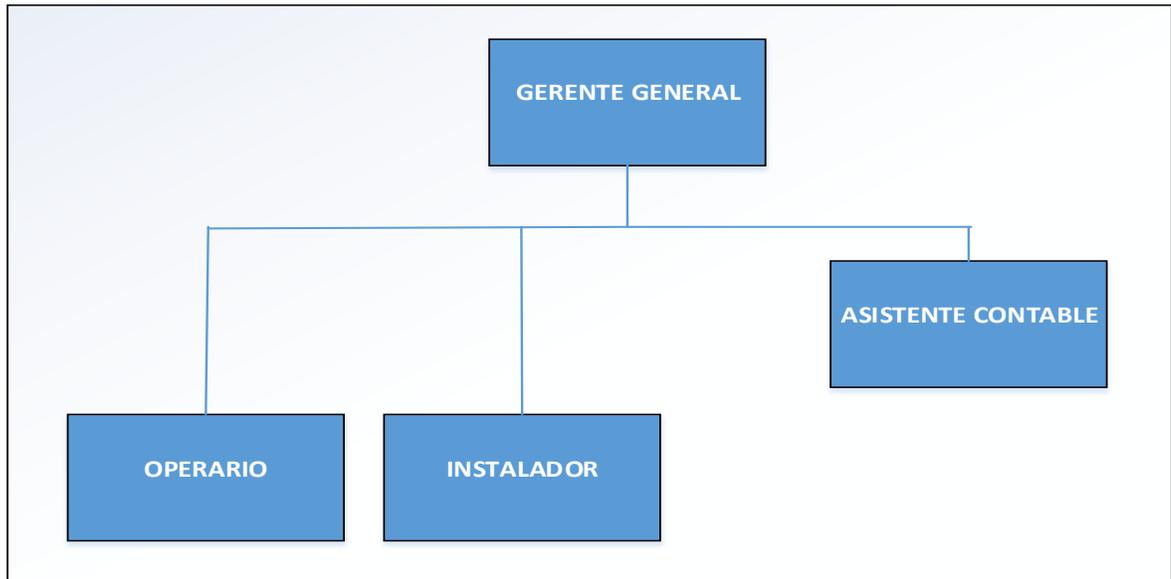
A pesar de no tener una estructura organizacional y un organigrama establecido; actualmente la empresa actúa con una estructura organizacional vertical o tradicional, ya que se identifica una unidad de mando clara, existe departamentalización, las decisiones las toma el gerente general de la empresa, los canales de información son claros y existen diferentes niveles jerárquicos.

Se consideró que la estructura organizacional actual es la adecuada, ya que según la etapa en la que se encuentra la empresa, el tamaño de la misma y el número de cargos y trabajadores que posee, es necesario que la información y la autoridad fluyan desde los niveles más altos a los más bajos, ya que el gerente general tiene gran experiencia en el mercado por ende la cadena de mando es acertada.

3.2.1 Organigrama. El organigrama es la representación gráfica de la estructura organizacional de una empresa. Actualmente la empresa no tiene definido el organigrama de la organización por lo que se llevó a cabo su diseño, teniendo en cuenta el nivel jerárquico, los departamentos y cargos existentes.

En la Imagen 9 se observa el organigrama propuesto, en el que se evidencia el nivel jerárquico, los tres departamentos existentes y los cuatro cargos que tiene actualmente la empresa TROQUEALUM S.A.S.

Imagen 9. Organigrama



3.3. MANUAL DE FUNCIONES

Es una herramienta de gestión del talento humano que permite establecer las funciones y competencias laborales de los empleos que conforman la planta de personal de las instituciones, así como los requerimientos de conocimiento, experiencia y demás competencias exigidas para el desempeño de estos.⁶³

Como se observó en el organigrama la empresa, actualmente cuenta con cuatro cargos que son gerente general, asistente contable, operario de producción e instalador, en el manual de funciones se identificarán los requisitos, el propósito principal, las funciones esenciales, las competencias y los riesgos asociados al cargo.

En los Cuadros 33, 34, 35 y 36 se muestran los manuales de funciones del Gerente general, asistente contable, operario de producción e instalador respectivamente.

⁶³ Departamento Administrativo de la Función Pública. (Bogotá, D.C., Septiembre de 2014). “Guía para establecer o modificar el manual de funciones y de competencias laborales”.

Cuadro 33. Manual de funciones Gerente General

		IDENTIFICACIÓN DEL CARGO
Nombre del cargo:	Gerente general	
Código:	01	
Reporta a (nombre del cargo):	No aplica	
Requisitos		
Requisitos de formación	<ul style="list-style-type: none"> • Profesional en administración de empresas. 	
Requisitos de experiencia	<ul style="list-style-type: none"> • 3 años de experiencia en el sector de aluminio. 	
Requisitos de formación	<ul style="list-style-type: none"> • Profesional en ingeniería industrial. 	
Requisitos de experiencia	<ul style="list-style-type: none"> • 2 años de experiencia en gerencia. 	
Requisitos de formación	<ul style="list-style-type: none"> • Especialista en gestión gerencial. 	
Requisitos de experiencia	<ul style="list-style-type: none"> • 2 años de experiencia en gestión gerencial. 	
Propósito principal		
Su función principal es planificar, dirigir, organizar, controlar, coordinar y analizar el trabajo de la empresa TROQUEALUM S.A.S. , velando siempre por el cumplimiento de los objetivos propuestos.		
Funciones esenciales		
<ul style="list-style-type: none"> • Planificar los objetivos de la empresa a corto y largo plazo. • Tomar decisiones, supervisar y ser el líder de la empresa. • Aumentar el número y calidad de clientes • Realizar las compras de materiales a los proveedores. • Tomar decisiones en cuanto a los mantenimientos de la maquinaria. • Decidir respecto de contratar, seleccionar, capacitar y ubicar el personal adecuado para cada cargo. • Analizar los problemas de la empresa en el aspecto financiero, administrativo, personal, contable. • Estar constantemente en contacto con los clientes para futuros trabajos. • Velar por el cumplimiento de las obligaciones de sus trabajadores. • Cumplir con las obligaciones salariales de sus empleados. • Cumplir con las obligaciones tributarias de la empresa. • Cumplir con los gastos de administración y ventas de la empresa. • Contratar el servicio de transporte cuando se necesite para el traslado de las estructuras al lugar de instalación. • Realizar las cotizaciones de los productos solicitados. • Ofrecer todas, las herramientas, maquinaria y elementos necesarios para la realización de la actividad. • Garantizar la seguridad y salud de sus trabajadores. • Cumplimiento de las políticas y reglamento interno. 		

Cuadro 33. (Continuación)

Nombre del cargo:	Gerente general	
Código:	01	
Reporta a (nombre del cargo):	No aplica	
Competencias		
<ul style="list-style-type: none"> • Pensamiento crítico. • Liderazgo. • Habilidad de comunicación. • Capacidad de negociación. • Trabajo en equipo. • Creatividad. • Autocontrol. • Iniciativa. • Intuición. • Experiencia. 		
Riesgos del cargo		
<ul style="list-style-type: none"> • Estrés • Riesgo por accidentes de trabajo, cortadura, golpes y contusiones. 		
Relaciones		
Internas	Externas	
<ul style="list-style-type: none"> • Asistente contable. • Operario de producción. • Instalador. 	<ul style="list-style-type: none"> • Proveedores. • Clientes. • Stakeholders. 	
Elaborado por: Daniel Pérez	Revisado por: Martha Acevedo	Aprobado por: Martha Acevedo
Fecha: 05-05-2016	Fecha: 05-05-2016	Fecha: 05-05-2016

Cuadro 34. Manual de funciones asistente contable

		IDENTIFICACIÓN DEL CARGO
Nombre del cargo:	Asistente contable	
Código:	02	
Reporta a (nombre del cargo):	Gerente general	
Requisitos		
Requisitos de formación	<ul style="list-style-type: none"> • Profesional en administración de empresas. 	
Requisitos de experiencia	<ul style="list-style-type: none"> • 6 meses de experiencia. 	
Requisitos de formación	<ul style="list-style-type: none"> • Profesional en contabilidad. 	
Requisitos de experiencia	<ul style="list-style-type: none"> • 6 meses de experiencia en gerencia. 	
Requisitos de formación	<ul style="list-style-type: none"> • Tecnólogo en auxiliar contable. 	
Requisitos de experiencia	<ul style="list-style-type: none"> • 1 año de experiencia. 	
Propósito principal		
Su función principal consiste en el desarrollo de actividades administrativas de archivo, control y registro de las transacciones contables de la empresa TROQUEALUM S.A.S y garantizar su adecuada contabilización.		
Funciones esenciales		
<ul style="list-style-type: none"> • Atender eficazmente las llamadas telefónicas de clientes. • Recibir la correspondencia, radicarla y entregarla. • Mantener actualizados los documentos legales de la compañía. • liquidar la nómina y seguridad social. • Revisión de la contabilización de los documentos de TROQUEALUM S.A.S. • Clasificar adecuadamente los costos existentes en los documentos contables. • Participar en la identificación de los riesgos de su área de trabajo. • Administrar papelería y elementos de uso de la compañía llevando registros de su uso. • Contribuir al logro de los objetivos de la empresa. • Colaboración continúa con los otros cargos de la empresa. • Cumplimiento de las políticas y reglamento interno. 		
Competencias		
<ul style="list-style-type: none"> • Habilidad de comunicación. • Buenas relaciones interpersonales. • Buenas relaciones intrapersonales y de gestión. • Trabajo en equipo • Iniciativa. • Creatividad • Pro actividad. • Pensamiento crítico. • Analítica y numérica 		
Riesgos del cargo		
<ul style="list-style-type: none"> • Estrés • Problemas de visión por el uso constante de equipo de cómputo. 		

Cuadro 34. (Continuación)

Nombre del cargo:	Asistente contable	
Código:	02	
Reporta a (nombre del cargo):	Gerente general	
Relaciones		
Internas		Externas
<ul style="list-style-type: none">• Gerente general.• Operario de producción.• Instalador.		<ul style="list-style-type: none">• Bancos.• Clientes.• Stakeholders.
Elaborado por: Daniel Pérez	Revisado por: Martha Acevedo	Aprobado por: Martha Acevedo
Fecha: 05-05-2016	Fecha: 05-05-2016	Fecha: 05-05-2016

Cuadro 35. Manual de funciones operario de producción

		IDENTIFICACIÓN DEL CARGO
Nombre del cargo:	Operario de producción	
Código:	03	
Reporta a (nombre del cargo):	Gerente general	
Requisitos		
Requisitos de formación	<ul style="list-style-type: none"> • Técnico en carpintería de aluminio. 	
Requisitos de experiencia	<ul style="list-style-type: none"> • 6 meses de experiencia. 	
Propósito principal		
<p>Su función principal consiste en adelantar todo lo relacionado con el proceso de fabricación de estructuras en aluminio. Deberá hacer un seguimiento constante de la producción, asegurando su funcionamiento eficiente y adecuado. Además de cumplir con las ordenes de producción de la empresa.</p>		
Funciones esenciales		
<ul style="list-style-type: none"> • Realizar el despiece del material a utilizar. • Enviar el despiece al gerente general para que este realice el pedido de material. • Recepción e inspección de materia prima. • Corte de vidrio y perfiles de aluminio. • Troquelado de perfiles de aluminio. • Adición de felpa y empaque a los perfiles de aluminio. • Adición de los accesorios que requiera la estructura de aluminio. • Ensamblaje de las estructuras de aluminio. • Transporte de estructuras a lugar de almacenamiento. • Uso de la máquina punzonadora, tronzadora monocabezal y retestadora. • Mantenimiento periódico de la maquinaria. • Uso adecuado de los elementos de protección personal. • Contribuir al logro de los objetivos de la empresa. • Contribuir al cuidado del medio ambiente. • Colaboración continua con los otros cargos de la empresa. • Cumplimiento de las políticas y reglamento interno. 		
Competencias		
<ul style="list-style-type: none"> • Buenas relaciones interpersonales. • Trabajo en equipo. • Iniciativa. • Creatividad. • Conocimiento de la maquinaria. • Pro actividad. • Correcto uso de elementos de protección personal. 		

Cuadro 35. (Continuación)

Nombre del cargo:	Operario de producción	
Código:	03	
Reporta a (nombre del cargo):	Gerente general	
Riesgos del cargo		
<ul style="list-style-type: none">• Cortaduras con vidrio.• Golpes con perfiles de aluminio.• Machucones con perfiles de aluminio.• Atrapamientos por uso de la maquinaria.• Sobreesfuerzos físicos.• Proyección de partículas de aluminio a los ojos, rostro y extremidades.		
Relaciones		
Internas	Externas	
<ul style="list-style-type: none">• Gerente general.• Asistente contable.• Instalador.	<ul style="list-style-type: none">• No aplica	
Elaborado por: Daniel Pérez	Revisado por: Martha Acevedo	Aprobado por: Martha Acevedo
Fecha: 05-05-2016	Fecha: 05-05-2016	Fecha: 05-05-2016

Cuadro 36. Manual de funciones instalador

		IDENTIFICACIÓN DEL CARGO
Nombre del cargo:	Instalador	
Código:	04	
Reporta a (nombre del cargo):	Gerente general	
Requisitos		
Requisitos de formación	<ul style="list-style-type: none"> • Técnico en carpintería de aluminio. 	
Requisitos de experiencia	<ul style="list-style-type: none"> • 6 meses de experiencia. 	
Propósito principal		
Su función principal consiste en adelantar todo lo relacionado con el proceso de instalación de estructuras en aluminio.		
Funciones esenciales		
<ul style="list-style-type: none"> • Toma de medidas del vano de instalación. • Recepción de estructuras en el lugar de instalación. • Realizar la instalación. • Asegurar las estructuras al vano de instalación. • Inspección la estructura instalada. • Adición de silicona. • Garantizar el uso eficiente de accesorios como tornillos, chazos y silicona. • Uso de los elementos de protección personal requeridos para trabajar en obras civiles. • Colaboración continúa con los otros cargos de la empresa. • Cumplimiento de las políticas y reglamento interno. 		
Competencias		
<ul style="list-style-type: none"> • Buenas relaciones interpersonales. • Trabajo en equipo. • Correcto uso de elementos de protección personal • Iniciativa. • Creatividad. • Pro actividad. • Experiencia de trabajo en obras civiles. 		
Riesgos del cargo		
<ul style="list-style-type: none"> • Cortaduras con vidrio. • Golpes con perfiles de aluminio. • Machucones con perfiles de aluminio. • Caídas desde alturas en el lugar de instalación. • Sobreesfuerzos físicos. 		

Cuadro 36. (Continuación)

Nombre del cargo:	Instalador	
Código:	04	
Reporta a (nombre del cargo):	Gerente general	
Relaciones		
Internas		Externas
<ul style="list-style-type: none">• Gerente general.• Asistente contable.• Operario de producción.		<ul style="list-style-type: none">• No aplica
Elaborado por: Daniel Pérez	Revisado por: Martha Acevedo	Aprobado por: Martha Acevedo
Fecha: 05-05-2016	Fecha: 05-05-2016	Fecha: 05-05-2016

3.4 NÓMINA

La nómina es el documento donde aparece el detalle del salario que recibe un trabajador, junto con las deducciones que se le practican, bien sea por descuentos obligatorios marcados por la legislación vigente, bien sea por otro tipo de descuentos como anticipos, o deducciones para seguros de salud.⁶⁴

En la Tabla 64 se muestra el valor neto a pagar mensualmente en la empresa TROQUEALUM S.A.S. En las Tablas 65 y 66 se muestran las cargas prestacionales mensuales y los aportes sociales.

⁶⁴ <https://info.bbva.com/es/noticias/trabajo/salarios/la-nomina-estructura-partes-y-elementos-basicos/>

Tabla 64. Valor neto a pagar mensualmente

Cargo	Salario base	Auxilio de transporte	Total devengado	Salud -12,50%	Pensión -16%	Total deducido	Neto a pagar
Gerente general	\$ 2.300.000	\$ -	\$ 2.300.000	\$ 92.000	\$ 92.000	\$ 184.000	\$ 2.116.000
Asistente contable	\$ 1.100.000	\$ 77.700	\$ 1.177.700	\$ 44.000	\$ 44.000	\$ 88.000	\$ 1.089.700
Operario de producción instalador	\$ 750.000	\$ 77.700	\$ 827.700	\$ 30.000	\$ 30.000	\$ 60.000	\$ 767.700
	\$ 800.000	\$ 77.700	\$ 877.700	\$ 32.000	\$ 32.000	\$ 64.000	\$ 813.700
Total	\$ 4.950.000	\$ 233.100	\$ 5.183.100	\$ 198.000	\$ 198.000	\$ 396.000	\$ 4.787.100

Tabla 65. Cargo prestaciones mensuales

Cargo	Cesantías	Interés de cesantías	Prima
Gerente general	\$ 191.590	\$ 1.916	\$ 191.590
asistente contable	\$ 98.102	\$ 654	\$ 98.102
Operario de producción	\$ 68.947	\$ 689	\$ 68.947
Instalador	\$ 73.112	\$ 731	\$ 73.112
Total	\$ 431.752	\$ 3.991	\$ 431.752

Tabla 66. Aportes sociales

Cargo	Pensión %	Riesgos %	Caja %
Gerente general	\$ 276.000	\$ 12.006	\$ 92.000
asistente contable	\$ 132.000	\$ 5.742	\$ 44.000
Operario de producción	\$ 90.000	\$ 3.915	\$ 30.000
Instalador	\$ 96.000	\$ 4.176	\$ 32.000
Total	\$ 594.000	\$ 25.839	\$ 198.000

3.5 ESTRUCTURA DE SALARIOS

Es la metodología por la cual se define el salario de un trabajador en una empresa. Para el caso de la empresa TROQUEALUM S.A.S, se utilizará la estructura de salarios por manual de valoración de cargos.

Para efectuar la valoración de un trabajo se determina la ponderación de los factores dentro de una clase de trabajos. El grado que le corresponde dentro de cada factor y la sumatoria de puestos puntos da el valor en puntos del trabajo y de esta manera se obtiene una ordenación sistemática para todos los trabajos.

A continuación se presentan los aspectos claves y su ponderación, para asignar el puntaje necesario de manera aritmética y geométrica a cada uno de los cargos de la empresa teniendo en cuenta la tabla de progresiones que se evidencia en el Anexo K

Habilidades (50 %). Características del individuo las cuales se le favorecen realizar de acuerdo a unos conocimientos previamente adquiridos:

- **Educación (15%).** El concepto de educación hace referencia dentro de la organización al nivel mínimo de conocimientos y habilidades adquiridos a través de la formación académica, que deben tener los trabajadores para llevar a cabo las respectivas actividades en los distintos cargos. En el Cuadro 37, se observa el grado, la descripción y el puntaje de educación.

Cuadro 37. Educación

Grado	Descripción	Puntos
1	Haber finalizado primaria.	15,00
2	Ser bachiller	41,25
3	Ser técnico o tecnólogo	67,50
4	Ser profesional	93,75
5	Haber realizado especialización	120,00

- **Experiencia (20%).** El concepto de experiencia dentro de la organización hace referencia al tiempo mínimo trabajado y las metodologías que implementa la persona para desarrollar ciertas actividades. En el Cuadro 38, se observa el grado, la descripción y el puntaje de experiencia.

Cuadro 38. Experiencia

Grado	Descripción	Puntos
1	no requiere experiencia	20,00
2	de 1 a 3 meses	55,00
3	de 3 a 7 meses	90,00
4	de 7 a 12 meses	125,00
5	de 12 meses a 18 meses	160,00

- **Iniciativa (5%).** Hace referencia al interés y la predisposición a emprender acciones, crear oportunidades y mejorar los resultados sin necesidad de requerimientos externos. En el Cuadro 39, se observa el grado, la descripción y el puntaje de iniciativa.

Cuadro 39. Iniciativa

Grado	Descripción	Puntos
1	trabajo de naturaleza sencilla	5
2	trabajo de naturaleza sencilla con supervisión inmediata	12
3	trabajo de naturaleza sencilla con cierta autonomía	19
4	trabajo de naturaleza compleja	26
5	trabajo de naturaleza compleja con supervisión inmediata	33
6	trabajo de naturaleza compleja con total autonomía	40

- **Destreza manual (10%).** Hace referencia al nivel de habilidad para realizar actividades que involucren el uso de las manos. En el Cuadro 40, se observa el grado, la descripción y el puntaje de la destreza manual.

Cuadro 40. Destreza manual

Grado	Descripción	Puntos
1	No exige habilidad manual	10,00

Cuadro 40. (Continuación)

Grado	Descripción	Puntos
2	Requiere de poca habilidad manual	33,33
3	Se requiere de mediana habilidad manual	56,67
4	Se requiere de alta habilidad manual	80

Responsabilidad (15%). Es la capacidad de asimilar los actos y afrontarlos de la mejor forma posible.

- **Maquinaria o equipos (5%).** Hace referencia a las herramientas u objetos que utiliza el trabajador para el desarrollo de las actividades. En el Cuadro 41, se observa el grado, la descripción y el puntaje de maquinaria y equipo.

Cuadro 41. Maquinaria y equipo

Grado	Descripción	Puntos
1	No tiene manejo de maquinaria y equipos.	5,00
2	Tiene manejo de equipo	16,67
3	Tiene manejo de maquinaria y equipos	28,33
4	Tiene manejo de maquinaria industrial	40

- **Contacto con el público (10%).** Hace referencia a la capacidad que tiene el individuo de socializar con las personas de su entorno laboral, ya sea clientes, compañeros, jefes. En el Cuadro 42, se observa el grado, la descripción y el puntaje de contacto con el público.

Cuadro 42. Contacto con el público

Grado	Descripción	Puntos
1	Contacto poco frecuente. Solo con compañeros de trabajo.	10
2	Contacto frecuente. Solo con compañeros de trabajo.	24
3	contacto frecuente con compañeros y jefe inmediato	38
4	contacto muy frecuente con compañeros y jefe inmediato	52
5	Contacto poco frecuente con los clientes y proveedores.	66

Cuadro 42. (Continuación)

Grado	Descripción	Puntos
6	Contacto muy frecuente con los clientes y proveedores.	80

Esfuerzo (20%). Es el grado de emprendimiento que se coloca en las tareas a desarrollar. El esfuerzo está dividido en tres tipos de esfuerzo: esfuerzo mental, esfuerzo visual y esfuerzo físico

- **Esfuerzo mental (5%).** Hace referencia al nivel de complejidad de realizar las actividades con los conocimientos adquiridos por cada trabajador y al uso del cerebro. En el Cuadro 43, se observa el grado, la descripción y el puntaje de esfuerzo mental.

Cuadro 43. Esfuerzo mental

Grado	Descripción	Puntos
1	El cargo exige un mínimo de esfuerzo mental	5,00
2	El cargo exige una concentración normal	13,75
3	El cargo exige un alto esfuerzo mental.	22,50
4	El cargo exige una concentración máxima.	31,25
5	El cargo exige un análisis exhaustivo de las operaciones de la compañía.	40,00

- **Esfuerzo visual (5%).** Hace referencia al grado de utilización de la visión para el desarrollo de la labor. En el Cuadro 44 se observa el grado, la descripción y el puntaje de esfuerzo visual

Cuadro 44. Esfuerzo visual

Grado	Descripción	Puntos
1	no requiere atención visual	5,00
2	Requiere de poca atención visual	16,67
3	Requiere de mediana atención visual	28,33
4	Requiere de alta atención visual	40,00

- **Esfuerzo físico (10%).** Hace referencia a la Capacidad y al nivel de utilización de todas las partes del cuerpo para el desarrollo de actividades físicas. En el Cuadro 45, se observa el grado, la descripción y el puntaje de esfuerzo físico.

Cuadro 45. Esfuerzo físico

Grado	Descripción	Puntos
1	Realiza poco esfuerzo físico	10,00
2	Realizar esfuerzo físico ligero, con posiciones incómodas	33,33
3	Realizar esfuerzo moderado con posiciones cómodas	56,67
4	Realizar altos esfuerzos físicos	80,00

Condiciones de trabajo (15%). Son los aspectos físicos a los cuales está sometido el trabajador para poder realizar su labor.

- **Condiciones ambientales (5%).** Hace referencia a todos los factores externos a los que se encuentra expuesto el personal de trabajo. En el Cuadro 46, se observa el grado, la descripción y el puntaje de condiciones ambientales.

Cuadro 46. Condiciones ambientales

Grado	Descripción	Puntos
1	Condiciones normales de oficina	5,00
2	Condiciones externas normales.	13,75
3	Condiciones normales del centro de trabajo.	22,50
4	Condiciones del centro de trabajo bajas.	31,25
5	Condiciones del centro de trabajo altas.	40,00

- **Riesgo (10%).** Hace referencia a la probabilidad de que ocurra algún hecho o situación, que atente en contra de la salud del trabajador, el tiempo de exposición a este riesgo y las consecuencias que este pueda traer tanto al trabajador como a la compañía. En el Cuadro 47, se observa el grado, la descripción y el puntaje del riesgo.

Cuadro 47. Riesgo

Grado	Descripción	Puntos
1	Riesgos de poca importancia.	10,00

Cuadro 47. (Continuación)

Grado	Descripción	Puntos
2	Riesgos de mediana importancia.	27,50
3	Riesgos de mediana importancia con consecuencias reversibles en la salud del trabajador.	45,00
4	Riesgos de gran importancia con consecuencias irreversibles en la salud del trabajador.	62,50
5	Riesgo de muerte.	80,00

A continuación se realiza la asignación de puntos a los grados teniendo en cuenta el Cuadro 48.

Cuadro 48. Determinación de la base puntual

Cargos	Factores	Base Puntual
Hasta 10	Hasta 7	800
Entre 11 y 20	Entre 8 y 10	1000
Entre 21 y 40	Entre 11 y 13	2000
Más de 40	Más de 13	3000

La empresa TROQUEALUM S.A.S tiene solo cuatro cargos y los factores son menores de seis por lo que se toma la base puntual 800. Luego se halló la distribución de puntos por progresión aritmética y se registraron en los cuadros de los factores; teniendo en cuenta la Fórmula 13, donde R es la razón de progresión, Pmax es la base puntual es decir 800, Pmin es el peso porcentual aplicado y N son los números de grados del factor. Los cálculos se pueden observar en el Anexo K.

Fórmula 13. Distribución de puntos por progresión aritmética

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

Por último se documenta la tabla de valoración final con los puntajes por cada cargo como se observa en la Tabla 67.

Tabla 67. Valoración final

Cargos	Conocimientos y habilidades				Maquinaria o equipos	Contacto con el público	Esfuerzo			Condiciones de trabajo		Total Puntos (X)	Salarios actuales (Y)
	Educación	Experiencia	Iniciativa	Destreza manual			Mental	Visual	Físico	Condiciones ambientales	Riesgos		
Gerente general	120	160	40	33,33	28,33	80	40	16,67	33,33	5	27,5	584,16	\$ 2.300.000
Asistente contable	67,5	125	26	56,67	16,67	66	40	40	33,33	5	27,5	503,67	\$ 1.100.000
Operario de producción	67,5	90	33	80	40	10	22,5	28,33	56,67	22,5	45	495,5	\$ 750.000
Instalador	67,5	90	33	80	5	10	13,75	28,33	80	31,25	62,5	501,33	\$ 800.000
Total												2084,66	\$ 4.950.000

Por último se halla el cálculo del salario con la regresión lineal teniendo en cuenta las Fórmula 14, 15 y 16. En el Cuadro 49 se observa los salarios mensuales por cargo.

Fórmula 14. Regresión lineal a

$$A = \frac{(\sum Y)(\sum X^2) - (\sum X)(\sum XY)}{n(\sum X^2) - (\sum X)^2}$$

Fórmula 15. Regresión lineal b

$$B = \frac{n(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{n(\sum X^2) - (\sum X)^2}$$

Fórmula 16. Regresión lineal

$$Y = a + bx$$

Cuadro 49. Salario mensual por cargo

Cargo	Salario mensual
Gerente general	\$ 2.308.127
Asistente contable	\$ 940.165
Operario de producción	\$ 801.312
Instalador	\$ 900.396

En el Cuadro 50 se observa la diferencia entre el salario actual de los trabajadores y el salario obtenido por medio del método de valoración de cargos.

Cuadro 50. Cuadro comparativo de salarios

Cargo	Salario actual	Salario obtenido	Diferencia
Gerente general	\$ 2.300.000	\$ 2.308.127	\$ 8.127
Asistente contable	\$ 1.100.000	\$ 940.165	\$ (159.835)
Operario de producción	\$ 750.000	\$ 801.312	\$ 51.312
Instalador	\$ 800.000	\$ 900.396	\$ 100.396
Total	\$ 4.950.000	\$ 5.109.835	\$ 159.835

Después de realizar el estudio de salarios correspondiente de la empresa TROQUEALUM S.A.S, se pudo observar que a pesar de que la empresa no presentaba una metodología que definiera los salarios de cada uno de los cargos, los resultados del estudio no fueron tan alejados de los salarios actuales. El cargo que presentó mayor diferencia fue el del instalador, ya que su salario actual es de \$ 800.000 y el estudio arrojó \$ 900.396; una diferencia de \$ 100.396. De igual forma con el salario del operario de producción y del gerente general que presentaron un aumento en \$ 51.312 y \$ 8.127 respectivamente. El único cargo que presenta una diferencia negativa en cuanto al salario resultante con el salario actual fue el del asistente contable, que presentó una disminución de \$ 159.835; pero debido a que por ley los salarios no se pueden disminuir se dejará el salario actual que es de \$ 1.100.000.

3.6 SELECCIÓN DEL PERSONAL

Es el proceso por el cual TROQUEALUM S.A.S, realiza la incorporación de personal. Este proceso debe realizarse teniendo en cuenta los manuales de cada uno de los cargos, ya que estos brindan a la empresa las pautas necesarias para diseñar la oferta del cargo.

Para realizar un proceso adecuado de selección de personal se establecieron los siguientes pasos tomando como referencia la guía de selección de personal del servicio nacional de aprendizaje SENA del año 2014.

- **Publicación.** Se hace la publicación de la vacante que se necesita según los parámetros y condiciones de la empresa, la publicación se puede realizar por medios como internet o virtuales.
- **Recolección de hojas de vida.** En esta fase se reciben todas las hojas de vida, por distintos medios y se procede a clasificarlas.
- **Clasificación de hojas de vida.** Se debe hacer un análisis profundo de cada una de las hojas de vida recibidas, ya que si bien existe la posibilidad de recibir muchas hojas de vida, no todas cumplirán con los requisitos de la empresa.

- Selección hojas de vida. Las hojas de vida se seleccionan acorde a los requisitos de la empresa, debe realizarse la selección de las hojas de vida que cumplan con la mayor cantidad de requisitos y los aspirantes que presenten un perfil adecuado para el cargo.
- Entrevista. Luego de haber realizado la selección de todas las hojas de vida, se seleccionarán las que cumplan con los requisitos exigidos, y se convoca a una entrevista para conocer las aspiraciones, el perfil y las competencias del aspirante.
- Pruebas. Se realizan las pruebas escritas con el fin de evaluar el conocimiento con el que debe contar el aspirante, estas pruebas pueden ser de conocimiento o psicológicas.
- Toma de decisiones. Por último el gerente general de la empresa toma la decisión de escoger al aspirante que haya cumplido satisfactoriamente los pasos anteriores.

4. CONCLUSIONES

- En el diagnóstico de la empresa TROQUEALUM S.A.S se evidenció que aunque la empresa presenta problemas como lo son: que la dirección estratégica de la organización no está definida, que el proceso de administración y de gestión de la empresa se enfoca principalmente en las ventas y que posee dificultades en la obtención de recursos financieros, observamos otras áreas en las que la calificación fue alta como el área de gestión administrativa, en la que la empresa se destaca, ya que se mantiene actualizada sobre las leyes o normas en materia laboral, comercial, tributaria y ambiental que la rigen, conoce claramente el patrimonio y aportes de los socios y su respectivo porcentaje de participación. Y como el área de gestión de operaciones en la que la empresa tiene planes de contingencia para la consecución de materiales, repuestos o personas que garanticen el normal cumplimiento de sus compromisos y cuenta con una buena administración de los insumos para garantizar niveles adecuados de uso, abastecimiento y control.
- En el estudio técnico se realizó la descripción de los productos de mayor demanda para la empresa que fueron: la ventana colosal 2.6, la ventana proyectante 3831 y la división de baño corrediza y de los insumos, materiales, materias primas y maquinaria utilizadas en el proceso de fabricación de cada uno de estos. Además con los métodos de trabajo propuestos se logró una disminución de 5,74 minutos, 4,90 minutos y 3,35 minutos en la fabricación de la ventana colosal 2.6, ventana proyectante 3831 y división de baño corrediza respectivamente. Se realizó el plan maestro de producción y el plan de requerimientos de materiales y se determinó el ciclo básico de producción logrando obtener una disminución de \$ 809.692,59 en la producción de los productos para cumplir con la demanda proyectada de este año 2016. En el estudio financiero se determinaron los costos y gastos asociados a la reestructuración. Definiendo así el valor total de su desarrollo. Obteniendo un valor presente neto de \$ 7.153.382; lo que significa que el proyecto de reestructuración de la empresa TROQUEALUM S.A.S es viable y una tasa interna de retorno del 93%; la tasa interna de retorno es mayor a la tasa interna de oportunidad, lo que representa la confiabilidad de la reestructuración de la empresa.
- El estudio administrativo permitió establecer el direccionamiento estratégico de la empresa, ya que inicialmente la empresa no contaba con este. Se estableció una misión, la visión y los objetivos organizacionales; de acuerdo a la situación actual de la empresa. Se desarrolló la descripción de cada uno de los cargos y las funciones relacionadas a estos. Se definió el organigrama y el proceso de

reclutamiento y selección del personal. Por último se fijó una asignación salarial justa y acorde con las funciones de cada cargo. Obteniendo un aumento en el total de los salarios de \$159.835.

5. RECOMENDACIONES

- Hacer énfasis y adelantar las estrategia establecidas en la matriz DOFA para mantener y mejorar las fortalezas, se deberá trabajar por disminuir las debilidades y si es posible eliminarlas, deberá tratar de alejar, controlar y si es el caso adaptarse a las amenazas del entorno que la rodea, y priorizar sus esfuerzos y recursos en aprovechar las oportunidades que el sector le ofrece.
- Se debe dar prioridad a los productos ventana colosal 2.6, ventana proyectante 3831 y división de baño corrediza, ya que estos son los de mayor demanda para la empresa. Además deberá hacer uso de todos los medios publicitarios tanto físicos como digitales, para generar un mayor reconocimiento de la empresa en el mercado y considerar la opción de ubicar sus instalaciones en la localidad de Barrios Unidos, en el barrio 7 de agosto, ya que este lugar representa una oportunidad grande de ampliar su participación en el mercado. De igual forma crear alianzas o buenas relaciones con sus principales proveedores (el Palacio del Aluminio y Vitelsa). Sin embargo es recomendable contar con más opciones a la hora de adquirir las materias primas e insumos necesarios.
- Tener como prioridad la capacitación el personal con el fin de tener un mejoramiento continuo en los procesos y en la gestión administrativa de la empresa e implementar los planes de manejo de residuos y de seguridad industrial y aplicar las propuestas planteadas en el desarrollo del trabajo y mantener las mejoras realizadas, llevando un control periódico para evaluar su funcionalidad.

BIBLIOGRAFÍA

AITECO consultores. Gestión de Procesos. En: Qué es un Diagrama de Flujo
<<http://www.aiteco.com/que-es-un-diagrama-de-flujo/>>

Alcaldía mayor de Bogotá. En: Ubicación de la ciudad. (7 de octubre del 2015)
<<http://www.bogota.gov.co/ciudad/ubicacion>>

ALLAS, Martha. Desarrollo del talento humano basado en competencias, Ediciones de la U, 2011.

ALOTEC. En: Proyectantes .Ventana proyectante VP 3831.
<<http://www.alotec.net/Aluminio-PVC/ventanas-puertas-aislamientos-cerramientos/204/proyectantes>>

Aluminio.org. (2016). El aluminio, un material de presente y futuro.
<<http://aluminio.org/?p=830>>

BACA CURREA, Guillermo. Ingeniería económica. Año 2000

Cámara de comercio de Bogotá. En: Seguridad ciudadana.
<<http://www.ccb.org.co/Investigaciones-Bogota-y-Region/Seguridad-Ciudadana>>

Casanovas, August y Cuatrecasas, Iluis. (2011), Nuevas tendencias en Logística y Operaciones. Logistica Integral. Lean Supply Chain Management. Profit Editorial

Centro de investigación económica y social FEDESARROLLO. En: “prospectiva económica”. Julio del 2014
<<http://www.fedesarrollo.org.co/wp-content/uploads/2014/07/prospectiva-jul2014-capitulo-1.pdf>>

Chapman, Stephen N. (2006), Planificación y control de la producción. México: Pearson educación. Primera edición.

Chopra, Sunil y Meindl, Peter. (2008), Administración de la cadena de suministro. Estrategia, planeación y operación. México: Pearson educación. Tercera edición.

Congreso de la república de Colombia. En: ley 400 de 1997 por el cual se adoptan normas sobre construcciones sismo resistentes. (19 de agosto de 1997)
<<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=336>>

Contraloría de Bogotá D.C. En: “Por la cual se asignan responsabilidades sobre el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo en la Contraloría de Bogotá D.C.” Resolución 18 de 2014
<<http://www.alcaldiabogota.gov.co>. >

DIAZ GRANADOS, Sergio. En: política de desarrollo empresarial: la “política industrial” de Colombia. (Marzo de 2011).

Gobierno visible. (2013)¿Sabes qué es el Plan de Impulso a la Productividad y el Empleo?

<<http://www.urnadecristal.gov.co/gestion-gobierno/plan-productividad-empleo>>

Ingeniería industrial online. En: PLANEACIÓN DE REQUERIMIENTOS DE MATERIALES – (MRP).

<<http://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/producci%C3%B3n/planeaci%C3%B3n-de-requerimientos-de-materiales-mrp/>>

www.ingenieriaindustrialonline.com. En: ESTUDIO DE TIEMPOS.

<www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/estudio-de-tiempos/>

Ingenieriaindustrialonline.com. En: Métodos de localización de planta.

<<http://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/dise%C3%B1o-y-distribuci%C3%B3n-en-planta/m%C3%A9todos-de-localizaci%C3%B3n-de-planta/>>

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Documentación, Presentación de tesis, trabajos de grado y otros trabajos de investigación. Norma Técnica Colombiana NTC 1486. Sexta actualización. Bogotá: ICONTEC, 2008.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Especifica los elementos y su orden en las referencias bibliográficas de las fuentes consultadas para la elaboración de documentos. Norma Técnica Colombiana NTC 5613. Última versión. Bogotá: ICONTEC, 2008.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Referencias documentales para fuentes de información electrónicas. Norma Técnica Colombiana NTC 4490. Última versión. Bogotá: ICONTEC, 1998.

MUTHER, Richard. En: Distribución en planta. 2ª edición de editorial Hispano Europea.

Presidencia de la república, F. (2016). Industria y construcción serán los sectores de mayor crecimiento en 2016: Min Hacienda.

<<http://es.presidencia.gov.co/noticia/Industria-y-construcci%C3%B3n-seran-los-sectores-de-mayor-crecimiento-en-2016-MinHaciencia>>

Presidencia de la república de Colombia. En: Ley 1562 de 2012. por la cual se modifica el sistema de riesgos laborales y se dictan otras disposiciones en materia de salud ocupacional. (11 de julio de 2012)
<<http://wsp.presidencia.gov.co/Normativa/Leyes/Documents/ley156211072012.pdf>>

Red Bogotá. Tendencia demográfica.
<<http://institutedeestudiosurbanos.info/endatos/0100/0120/01211.htm>>

ROMERO C, John Alvaro. En: Salud y Seguridad en el Trabajo. 2014

SERNA, Humberto. Gerencia estratégica. Novena edición. Bogotá D.C.: 3R editores, 2003.

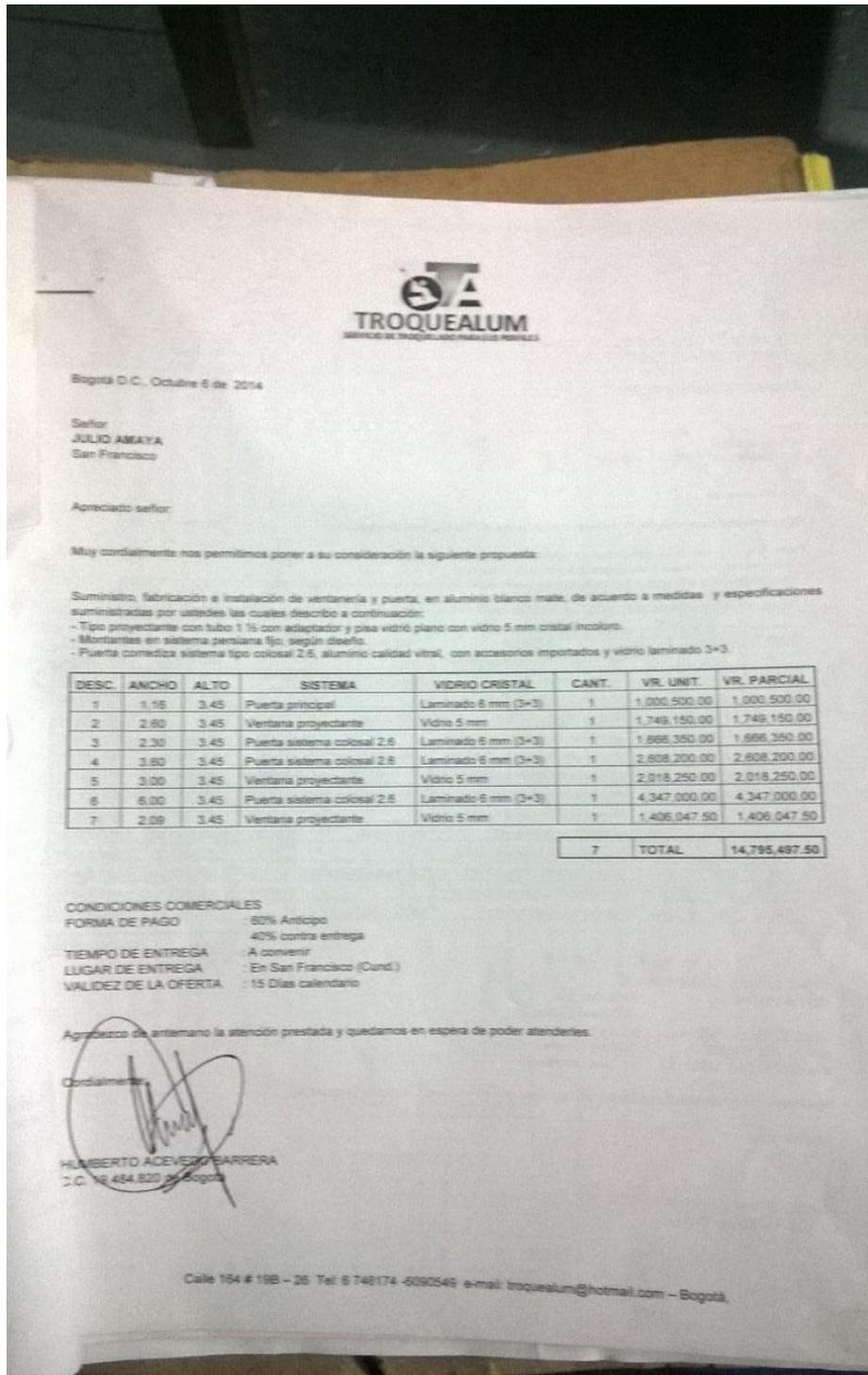
Servicio nacional de aprendizaje (SENA). En: Guía de selección de personal. (2014)

Vitelsa. Vidrio de seguridad. En: ¿Quiénes somos?
<<http://vitelsa.com.co/quienes-somos/mision/>>

Vitral. En: Guía técnica Kalima puerta corrediza. (2015).
www.vitral.com.co. En: Ventana colosal. Línea universal.
<<http://www.vitral.com.co/cms/modules/descargas/files/LQ39.cuadernillo%20Colosal%2026V2%20-%202014%20-%20web.pdf>>

ANEXO A
COTIZACIONES DE LA EMPRESA TROQUEALUM S.A.S

En el Anexo A se encuentran las diferentes cotizaciones de la empresa TROQUEALUM S.A.S, en las que se evidencia la demanda de los tres productos (ventana colosal 2.6, ventana proyectante 3831 y división de baño corrediza) que se escogieron para el desarrollo del estudio técnico.





Bogotá D.C., Noviembre 27 de 2014

Señor
GUILLEMO VARGAS
 Bogotá

Apreciado señor:

Muy cordialmente nos permitimos poner a su consideración la siguiente propuesta:

Desmonte, suministro, elaboración e instalación de ventanas, de acuerdo a medidas y especificaciones suministradas por ustedes las cuales describo a continuación:

- Ventana en aluminio sistema corrediza ref. COLOSAL 2.6 (Pesado), color blanco pintura, con accesorios importados y vidrio incoloro de 6 mm.
- Ventana en aluminio sistema proyectante, color blanco pintura, con basculante y fijos, accesorios importados y vidrio de 5 mm.
- Puerta batiente, color blanco pintura, en tubular 1 1/2 x 1 1/2, piso vidrio a presión, empaque neopreno, vidrio 6 mm, chapa pico lón.

DESC.	ALTO	ANCHO	SISTEMA	VIDRIO CRISTAL	CANT.	VR. UNIT.	VR. PARCIAL
PV-01	2.20	2.00	Ventana colosal 2.6	Vidrio 6 mm	1	968,000.00	968,000.00
V-01	2.70	1.20	Ventana proyectante	Vidrio 5 mm	1	583,200.00	583,200.00
P-01	2.35	0.80	Puerta	Vidrio 6 mm	1	488,800.00	488,800.00
V-02	1.20	0.70	Ventana 5020	Vidrio 5 mm	1	126,000.00	126,000.00
PV-02	1.50	1.63	Ventana colosal 2.6	Vidrio 6 mm	1	562,350.00	562,350.00
PV-03	1.50	1.63	Ventana colosal 2.6	Vidrio 6 mm	1	562,350.00	562,350.00
PV-04	1.50	1.63	Ventana colosal 2.6	Vidrio 6 mm	1	562,350.00	562,350.00
V-02	2.00	1.90	Ventana proyectante	Vidrio 5 mm	1	684,000.00	684,000.00
V-03	1.80	1.20	Ventana proyectante	Vidrio 5 mm	1	388,800.00	388,800.00

9	TOTAL	4,925,850.00
----------	--------------	---------------------

CONDICIONES COMERCIALES

FORMA DE PAGO: 60% Anticipo
 40% contra entrega
 TIEMPO DE ENTREGA: 8 días hábiles después de acordar medidas de vanos
 LUGAR DE ENTREGA: Bogotá
 VALIDEZ DE LA OFERTA: 15 Días calendario

Agradecemos de antemano la atención prestada y quedamos en espera de poder atenderles.

Cordialmente,

SALVADOR PEREZ FERNANDEZ
 C.C. 9.314.087 de Corozal

1574
 1160
 1187



Bogotá D.C., Octubre 2 de 2014

Señor
EFRAIN RAMIREZ (DON JORGE)
Ciudad

Apreciado señor:

Muy cordialmente nos permitimos poner a su consideración la siguiente propuesta:

- Suministro, elaboración e INSTALACION de divisiones para baño panorámicas, sistema corredizo, elaboradas con cristal importado de seguridad de 6 mm debidamente pulido, brillado, cabezal y sillar en aluminio de lujo (Perfil exclusivo ACEALUM) en brillo químico con herrajes exclusivos en acero inoxidable (rodachinas, empaques) y botón de lujo en la nave.

DESC.	ALTO	ANCHO	SISTEMA	ACRILICO	CANT.	VR. UNIT.	VR. PARCIAL
1	2.00	1.32	División baño corrediza	Vidrio 6 mm templado	1	526,000.00	526,000.00

1	TOTAL	526,000.00
---	-------	------------

CONDICIONES COMERCIALES

FORMA DE PAGO : 60% Anticipo
: 40% contra entrega
TIEMPO DE ENTREGA : 10 días
LUGAR DE ENTREGA : Chia
VALIDEZ DE LA OFERTA : 15 Días calendario

Agradezco de antemano la atención prestada y quedamos en espera de poder atenderles.

Cordialmente;

SALVADOR PEREZ FERNANDEZ
C.C. 9.314.087 de Corozal

Calle 164 # 19B - 26 Tel: 6 746174 -6090549 e-mail: troquealum@hotmail.com - Bogotá,

*Abono \$ 300.000
Saldo + 226.000*



Bogotá, Julio 17 de 2014

Señor:
EFRAIN RAMIREZ (DIVISIONES NEUSA)
Ciudad

Apreciado señor:

Por medio de la presente ponemos a su disposición la siguiente propuesta:

- Suministro, fabricación e instalación de divisiones para baño, sistema fijo y batiente, elaboradas con lámina de poliestireno color arabesco humo, estructura en tubular de aluminio y marcos de hoja en liviana división de baño, color champaña, manijas en aluminio.

DESC.	ALTO	ANCHO	SISTEMA	ACRILICO	CANT.	VR. UNIT.	VR. PARCIAL
1	1.80	0.66	División baño batiente	Arabesco Humo	1	166,320.00	166,320.00
2	1.80	0.67	División baño batiente	Arabesco Humo	1	167,580.00	167,580.00
3	1.80	1.51	División baño corrediza	Arabesco Humo	1	408,240.00	408,240.00
4	1.80	1.99	División baño corrediza	Arabesco Humo	1	535,950.00	535,950.00

4	TOTAL	1,278,090.00
---	-------	--------------

CONDICIONES COMERCIALES

FORMA DE PAGO : 60% Anticipo
40% contra entrega
TIEMPO DE ENTREGA : A convenir
LUGAR DE ENTREGA : Bogotá
VALIDEZ DE LA OFERTA : 15 Días calendario

Atentamente,

SALVADOR PEREZ FERNANDEZ
CEL. 317 502 4037

Calle 164 # 19B - 26 Tel: 674 6174 6090549 e-mail: troquealum@hotmail.com - Bogotá, D.C.



Bogotá D.C., Noviembre 6 de 2014

Señor
FERNANDO ROMERO
Ciudad

Apreciado señor:

Muy cordialmente nos permitimos poner a su consideración la siguiente propuesta:

Suministro, elaboración e instalación de ventanas de acuerdo a medidas y especificaciones suministradas por ustedes las cuales describo a continuación:

-Ventanas sistema proyectante 3831 boreal plus, aluminio blanco mate, pisa vidrio a presión plano, basculantes, alfaja, tubula 1 ½ x 1 ½ con adaptador y doble adaptador y accesorios y vidrio incoloro de 5 mm

DESC.	ALTO	ANCHO	SISTEMA	VIDRIO CRISTAL	CANT.	VR. UNIT.	VR. PARCIAL
VP-01	2.41	4.00	Ventana proyectante 3831	Vidrio incoloro 5 mm	1	1,494,200.00	1,494,200.00
VP-02	2.30	4.00	Ventana proyectante 3831	Vidrio incoloro 5 mm	1	1,426,000.00	1,426,000.00
VP-03	1.76	1.92	Ventana proyectante 3831	Vidrio incoloro 5 mm	1	522,412.00	522,412.00
VP-04	1.63	1.94	Ventana proyectante 3831	Vidrio incoloro 5 mm	1	490,141.00	490,141.00
VP-05	2.43	14.58	Ventana proyectante 3831	Vidrio incoloro 5 mm	1	5,491,557.00	5,491,557.00
VP-06	2.30	14.58	Ventana proyectante 3831	Vidrio incoloro 5 mm	1	5,197,770.00	5,197,770.00

6	TOTAL	\$ 14,622,080.00
---	-------	------------------

CONDICIONES COMERCIALES

FORMA DE PAGO : 60% Anticipo
40% contra entrega
TIEMPO DE ENTREGA : 10 días hábiles después de acordar medidas de vanos
LUGAR DE ENTREGA : En Bogotá
VALIDEZ DE LA OFERTA : 15 Días calendario

Agradezco de antemano la atención prestada y quedamos en espera de poder atenderles.

Cordialmente;

SALVADOR PEREZ FERNANDEZ
CEL. 3175024037



Bogotá D.C., Agosto 1 de 2014

Señor
EVELIO FRAGOSO
Ciudad

Apreciados señores:

Muy cordialmente nos permitimos poner a su consideración la siguiente propuesta:

Suministro, elaboración e instalación de ventana de acuerdo a medidas y especificaciones suministradas por ustedes las cuales describo a continuación:

- Ventana sistema proyectante 3831, fijas con basculantes, anodizado en blanco mate, pisa vidrio a presión, alfaja, accesorios importados (brazos acero inox, manijas americanas) y vidrio incoloro 3 +3.

DESC.	ALTO	ANCHO	SISTEMA	VIDRIO CRISTAL	CANT.	VR. UNIT.	VR. PARCIAL
V-01	1.29	7.6	Ventana proyectante sistema 3831	Vidrio 3 + 3 incoloro	1	1,960,800.00	1,960,800.00

14	TOTAL	1,960,800.00
----	-------	--------------

CONDICIONES COMERCIALES

FORMA DE PAGO : 60% Anticipo
: 40% contra entrega
TIEMPO DE ENTREGA : 8 días hábiles
LUGAR DE ENTREGA : Bogotá
VALIDEZ DE LA OFERTA : 15 Días calendario

Agradezco de antemano la atención prestada y quedamos en espera de poder atenderles.

Cordialmente,

SALVADOR PEREZ FERNANDEZ
C.C. 9.314.087 de Corozal

ANEXO B
CÁLCULOS DE LA DEMANDA PROYECTADA 2016-2020

En el Anexo B se pueden observar los cálculos realizados para la proyección de la demanda (D) para los años 2016, 2017, 2018, 2019 y 2020 de los productos (Pi) de mayor demanda de la empresa TROQUEALUM S.A.S.

P1 =Ventana colosal 2.6

P2 =Ventana proyectante 3831

P1 =División de baño corrediza

demanda total 2015 (productos)	% demandado por producto				100%
	36%	28%	18,50%	17, 5%	
cantidad	v. colosal 2.6 (P1)	v. proyectante 3831 (P2)	división de baño corrediza P(3)	otros	total
750	270	210	139	131	750

Año 2015

- Producción diaria (ventana colosal 2.6) = $\frac{\text{Demanda anual}}{\text{días laborados en el año}}$

$$= \frac{270 \text{ productos/año}}{280 \text{ días/año}} = 0,964 \text{ productos/día}$$
- Producción diaria (ventana proyectante 3831) = $\frac{\text{Demanda anual}}{\text{días laborados en el año}}$

$$= \frac{210 \text{ productos/año}}{280 \text{ días/año}} = 0,750 \text{ productos/día}$$
- Producción diaria (división de baño corrediza) = $\frac{\text{Demanda anual}}{\text{días laborados en el año}}$

$$= \frac{139 \text{ productos/año}}{280 \text{ días/año}} = 0,496 \text{ productos/día}$$

Año 2016

Tiempo productivo diario por producto

Producto	Ventana colosal 2.6	Ventana proyectante 3831	División de baño corrediza	otros	Total
Tiempo diario empleado (minutos)	162	126	83,25	78,75	450

Capacidad de producción diaria por producto

- $$\begin{aligned} \text{(Ventana colosal 2.6)} &= \frac{\text{Tiempo productivo diario}}{\text{tiempo estandar por producto}} \\ &= \frac{162 \text{ minutos/dia}}{116,64 \text{ minutos/producto}} = 1,39 \text{ productos/dia} \end{aligned}$$
- $$\begin{aligned} \text{(Ventana proyectante 3831)} &= \frac{\text{Tiempo productivo diario}}{\text{tiempo estandar por producto}} \\ &= \frac{126 \text{ minutos/dia}}{117,38 \text{ minutos/producto}} = 1,07 \text{ productos/dia} \end{aligned}$$
- $$\begin{aligned} \text{(División de baño corrediza)} &= \frac{\text{Tiempo productivo diario}}{\text{tiempo estandar por producto}} \\ &= \frac{83,25 \text{ minutos/dia}}{43,32 \text{ minutos/producto}} = 1,92 \text{ productos/dia} \end{aligned}$$

Proyección por Regresión lineal

Regresión lineal	Ventana colosal 2.6 (P1)	Ventana proyectante 3831 (P2)	División de baño corrediza (P3)
a	0,53	0,43	-0,92
b	0,43	0,32	1,42

$$D(Pi)_{xxxx} = a + bx$$

D = Demanda diaria

Pi = Producto

X = año solicitado

Año 2017

- $D(P1)_{2017} = 0,53 + (0,43 * 2017) = 1,82$
- $D(P2)_{2017} = 0,43 + (0,32 * 2017) = 1,39$
- $D(P3)_{2017} = -0,92 + (1,42 * 2017) = 3,34$

Año 2018

- $D(P1)_{2018} = 0,53 + (0,43 * 2018) = 2,25$
- $D(P2)_{2018} = 0,43 + (0,32 * 2018) = 1,71$
- $D(P3)_{2018} = -0,92 + (1,42 * 2018) = 4,76$

Año 2019

- $D(P1)_{2019} = 0,53 + (0,43 * 2019) = 2,68$
- $D(P2)_{2019} = 0,43 + (0,32 * 2019) = 2,03$
- $D(P3)_{2019} = -0,92 + (1,42 * 2019) = 6,18$

Año 2020

- $D(P1)_{2020} = 0,53 + (0,43 * 2020) = 3,11$
- $D(P2)_{2020} = 0,43 + (0,32 * 2020) = 2,35$
- $D(P3)_{2020} = -0,92 + (1,42 * 2020) = 7,60$

ANEXO C
CÁLCULOS PARA HALLAR EL NÚMERO DE OPERARIOS Y MÁQUINAS
NECESARIAS PARA CUMPLIR CON LA DEMANDA

En el Anexo C se pueden observar los cálculos realizados para hallar número de operarios y máquinas necesarios para cumplir con la demanda de la empresa TROQUEALUM S.A.S, a partir de los tiempos actuales y los tiempos propuestos.

Cálculo de operarios necesarios

Tiempo efectivo diario en minutos

Hora	Actividad	Tiempo (horas)	Tiempo (minutos)
8:00 am a 10:00 am	Trabajo	2	120
10:00 am a 10:30 am	Descanso	0,25	15
10:30 a 1:00 pm	Trabajo	2,5	150
2:00 pm a 4:00 pm	Trabajo	2	120
4:00 pm a 4:15 pm	Descanso	0,25	15
4:15 pm a 6:00 pm	Trabajo	1,5	90
Total		8	450

Tiempo efectivo diario= 450 minutos

Demanda diaria por producto

Año / Producto	Ventana colosal 2.6	Ventana proyectante 3831	División de baño corrediza
2016	1,39	1,07	1,92
2017	1,82	1,39	3,34
2018	2,25	1,71	4,76
2019	2,68	2,03	6,18
2020	3,11	2,35	7,6

	Tiempo estándar actual	Tiempo estándar propuesto
Ventana colosal 2.6	116,64	110,9
Ventana proyectante 3831	117,38	112,49
División de baño corrediza	43,42	40,1

$$\text{Mano de obra} = \frac{\text{Demanda diaria} * \text{Tiempo estandar por producto}}{\text{Tiempo efectivo diario}}$$

Tiempos actuales

- Mano de obra diaria por año

$$\text{M.O}_{2016} = \frac{\left(\left(1,39 \frac{\text{und}}{\text{dia}} * 116,64 \frac{\text{min}}{\text{und}}\right) + \left(1,07 \frac{\text{und}}{\text{dia}} * 117,38 \frac{\text{min}}{\text{und}}\right) + \left(1,92 \frac{\text{und}}{\text{dia}} * 43,42 \frac{\text{min}}{\text{und}}\right)\right)}{450 \frac{\text{min}}{\text{dia}}} = 0,82 \text{ operarios}$$

$$\text{M.O}_{2017} = \frac{\left(\left(1,82 \frac{\text{und}}{\text{dia}} * 116,64 \frac{\text{min}}{\text{und}}\right) + \left(1,39 \frac{\text{und}}{\text{dia}} * 117,38 \frac{\text{min}}{\text{und}}\right) + \left(3,34 \frac{\text{und}}{\text{dia}} * 43,42 \frac{\text{min}}{\text{und}}\right)\right)}{450 \frac{\text{min}}{\text{dia}}} = 1,16 \text{ operarios}$$

$$\text{M.O}_{2018} = \frac{\left(\left(2,25 \frac{\text{und}}{\text{dia}} * 116,64 \frac{\text{min}}{\text{und}}\right) + \left(1,71 \frac{\text{und}}{\text{dia}} * 117,38 \frac{\text{min}}{\text{und}}\right) + \left(4,76 \frac{\text{und}}{\text{dia}} * 43,42 \frac{\text{min}}{\text{und}}\right)\right)}{450 \frac{\text{min}}{\text{dia}}} = 1,49 \text{ operarios}$$

$$\text{M.O}_{2019} = \frac{\left(\left(2,68 \frac{\text{und}}{\text{dia}} * 116,64 \frac{\text{min}}{\text{und}}\right) + \left(2,03 \frac{\text{und}}{\text{dia}} * 117,38 \frac{\text{min}}{\text{und}}\right) + \left(6,18 \frac{\text{und}}{\text{dia}} * 43,42 \frac{\text{min}}{\text{und}}\right)\right)}{450 \frac{\text{min}}{\text{dia}}} = 1,82 \text{ operarios}$$

$$\text{M.O}_{2020} = \frac{\left(\left(3,11 \frac{\text{und}}{\text{dia}} * 116,64 \frac{\text{min}}{\text{und}}\right) + \left(2,35 \frac{\text{und}}{\text{dia}} * 117,38 \frac{\text{min}}{\text{und}}\right) + \left(7,60 \frac{\text{und}}{\text{dia}} * 43,42 \frac{\text{min}}{\text{und}}\right)\right)}{450 \frac{\text{min}}{\text{dia}}} = 2,15 \text{ operarios}$$

Tiempos propuestos

- Mano de obra diaria por año

$$\text{M.O}_{2016} = \frac{\left(\left(1,39 \frac{\text{und}}{\text{dia}} * 110,90 \frac{\text{min}}{\text{und}}\right) + \left(1,07 \frac{\text{und}}{\text{dia}} * 112,49 \frac{\text{min}}{\text{und}}\right) + \left(1,92 \frac{\text{und}}{\text{dia}} * 40,10 \frac{\text{min}}{\text{und}}\right)\right)}{450 \frac{\text{min}}{\text{dia}}} = 0,78 \text{ operarios}$$

$$\text{M.O}_{2017} = \frac{\left(\left(1,82 \frac{\text{und}}{\text{dia}} * 110,90 \frac{\text{min}}{\text{und}}\right) + \left(1,39 \frac{\text{und}}{\text{dia}} * 112,49 \frac{\text{min}}{\text{und}}\right) + \left(3,34 \frac{\text{und}}{\text{dia}} * 40,10 \frac{\text{min}}{\text{und}}\right)\right)}{450 \frac{\text{min}}{\text{dia}}} = 1,09 \text{ operarios}$$

$$\text{M.O}_{2018} = \frac{\left(\left(2,25 \frac{\text{und}}{\text{dia}} * 110,90 \frac{\text{min}}{\text{und}}\right) + \left(1,71 \frac{\text{und}}{\text{dia}} * 112,49 \frac{\text{min}}{\text{und}}\right) + \left(4,76 \frac{\text{und}}{\text{dia}} * 40,10 \frac{\text{min}}{\text{und}}\right)\right)}{450 \frac{\text{min}}{\text{dia}}} = 1,41 \text{ operarios}$$

$$\text{M.O}_{2019} = \frac{\left(\left(2,68 \frac{\text{und}}{\text{dia}} * 110,90 \frac{\text{min}}{\text{und}}\right) + \left(2,03 \frac{\text{und}}{\text{dia}} * 112,49 \frac{\text{min}}{\text{und}}\right) + \left(6,18 \frac{\text{und}}{\text{dia}} * 40,10 \frac{\text{min}}{\text{und}}\right)\right)}{450 \frac{\text{min}}{\text{dia}}} = 1,72 \text{ operarios}$$

$$\text{M.O}_{2020} = \frac{\left(\left(3,11 \frac{\text{und}}{\text{dia}} * 110,90 \frac{\text{min}}{\text{und}}\right) + \left(2,35 \frac{\text{und}}{\text{dia}} * 112,49 \frac{\text{min}}{\text{und}}\right) + \left(7,60 \frac{\text{und}}{\text{dia}} * 40,10 \frac{\text{min}}{\text{und}}\right)\right)}{450 \frac{\text{min}}{\text{dia}}} = 2,03 \text{ operarios}$$

Cálculo de máquinas necesarios

Tiempo efectivo diario en minutos

Hora	Actividad	Tiempo (horas)	Tiempo (minutos)
8:00 am a 10:00 am	Trabajo	2	120
10:00 am a 10:30 am	Descanso	0,25	15
10:30 a 1:00 pm	Trabajo	2,5	150
2:00 pm a 4:00 pm	Trabajo	2	120
4:00 pm a 4:15 pm	Descanso	0,25	15
4:15 pm a 6:00 pm	Trabajo	1,5	90
Total		8	450

Tiempo efectivo diario= 450 minutos

Demanda diaria por producto

Año / Producto	Ventana colosal 2.6	Ventana proyectante 3831	División de baño corrediza
2016	1,39	1,07	1,92
2017	1,82	1,39	3,34
2018	2,25	1,71	4,76
2019	2,68	2,03	6,18
2020	3,11	2,35	7,6

Tiempo estándar por máquina (minutos)

	tronzadora monocabezal	Retestadora
ventana colosal 2.6	11,21	1
ventana proyectante 3831	9,03	1,35
División de baño corrediza	1,07	-

$$\text{Maquinaria} = \frac{\text{Demanda diaria} * \text{Tiempo estandar por máquina}}{\text{Tiempo efectivo diario}}$$

Máquina tipo Tronzadora monocabezal

- **Ventana colosal 2.6**

$$\text{Maquinaria}_{2016} = (1,39 * 11,21) / 450 = 0,0346$$

$$\text{Maquinaria}_{2017} = (1,82 * 11,21) / 450 = 0,0453$$

$$\text{Maquinaria}_{2018} = (2,25 * 11,21) / 450 = 0,0561$$

$$\text{Maquinaria}_{2019} = (2,68 * 11,21) / 450 = 0,0668$$

$$\text{Maquinaria}_{2020} = (3,11 * 11,21) / 450 = 0,0775$$

- **Ventana Proyectante 3831**

$$\text{Maquinaria}_{2016} = (1,07 * 9,03) / 450 = 0,0215$$

$$\text{Maquinaria}_{2017} = (1,39 * 9,03) / 450 = 0,0279$$

$$\text{Maquinaria}_{2018} = (1,71 * 9,03) / 450 = 0,0343$$

$$\text{Maquinaria}_{2019} = (2,03 * 9,03) / 450 = 0,0407$$

$$\text{Maquinaria}_{2020} = (2,35 * 9,03) / 450 = 0,0472$$

- **División de baño corrediza**

$$\text{Maquinaria}_{2016} = (1,92 * 1,07) / 495 = 0,0607$$

$$\text{Maquinaria}_{2017} = (3,34 * 1,07) / 495 = 0,0812$$

$$\text{Maquinaria}_{2018} = (4,76 * 1,07) / 495 = 0,1017$$

$$\text{Maquinaria}_{2019} = (6,18 * 1,07) / 495 = 0,1222$$

$$\text{Maquinaria}_{2020} = (7,60 * 1,07) / 495 = 0,1427$$

Máquina tipo Retestadora

- **Ventana colosal 2.6**

$$\text{Maquinaria}_{2016} = (1,39 * 1,00) / 450 = 0,00309$$

$$\text{Maquinaria}_{2017} = (1,82 * 1,00) / 450 = 0,00404$$

$$\text{Maquinaria}_{2018} = (2,25 * 1,00) / 450 = 0,00500$$

$$\text{Maquinaria}_{2019} = (2,68 * 1,00) / 450 = 0,00596$$

$$\text{Maquinaria}_{2020} = (3,11 * 1,00) / 450 = 0,00691$$

- **Ventana Proyectante 3831**

$$\text{Maquinaria}_{2016} = (1,07 * 1,35) / 450 = 0,00321$$

$$\text{Maquinaria}_{2017} = (1,39 * 1,35) / 450 = 0,00417$$

$$\text{Maquinaria}_{2018} = (1,71 * 1,35) / 450 = 0,00513$$

$$\text{Maquinaria}_{2019} = (2,03 * 1,35) / 450 = 0,00609$$

$$\text{Maquinaria}_{2020} = (2,35 * 1,35) / 450 = 0,00705$$

ANEXO D
CÁLCULOS PARA EL DESARROLLO DE LA PLANEACIÓN AGREGADA
PARA EL AÑO 2016 POR PRODUCTO

Para Hallar el costo de la mano de obra se realizó la sumatoria de los salarios de los dos cargos que se involucran directamente en la producción como lo son el operario de producción y el instalador.

Cargo	Salario
Operario de producción	\$ 750.000
Instalador	\$ 800.000

\$ Mano de obra mensual = \$ 750.000 + \$ 800.000 = \$ 1.550.000

Tiempo efectivo diario

Hora	Actividad	Tiempo (horas)	Tiempo (minutos)
8:00 am a 10:00 am	Trabajo	2	120
10:00 am a 10:30 am	Descanso	0,25	15
10:30 a 1:00 pm	Trabajo	2,5	150
2:00 pm a 4:00 pm	Trabajo	2	120
4:00 pm a 4:15 pm	Descanso	0,25	15
4:15 pm a 6:00 pm	Trabajo	1,5	90
Total		8	450

Tiempo efectivo diario= 450 minutos

Mes	Demanda (D)	Días laborados	minutos al día	minutos al mes
Enero	20,85	15	450	6750
Febrero	34,75	25	450	11250
Marzo	33,36	24	450	10800
Abril	36,14	26	450	11700
Mayo	33,36	24	450	10800
Junio	34,75	25	450	11250
Julio	33,36	24	450	10800
Agosto	36,14	26	450	11700
Septiembre	36,14	26	450	11700
Octubre	34,75	25	450	11250
Noviembre	33,36	24	450	10800
Diciembre	25,02	18	450	8100
Total	391,98	282	-	126900

$$\text{Costo mano de obra por minuto} = \frac{\$ \text{Mano de obra mensua}}{\text{Tiempo efectivo mensual}}$$

$$\text{Costo mano de obra por minuto (enero)} = \frac{\$ 1.550.000}{6750} = \$ 229,63$$

$$\text{Costo mano de obra por minuto (febrero)} = \frac{\$ 1.550.000}{11250} = \$ 137,78$$

$$\text{Costo mano de obra por minuto (marzo)} = \frac{\$ 1.550.000}{10800} = \$ 143,52$$

$$\text{Costo mano de obra por minuto (abril)} = \frac{\$ 1.550.000}{11700} = \$ 132,48$$

$$\text{Costo mano de obra por minuto (mayo)} = \frac{\$ 1.550.000}{10800} = \$ 143,52$$

$$\text{Costo mano de obra por minuto (junio)} = \frac{\$ 1.550.000}{11250} = \$ 137,78$$

$$\text{Costo mano de obra por minuto (julio)} = \frac{\$ 1.550.000}{10800} = \$ 143,52$$

$$\text{Costo mano de obra por minuto (agosto)} = \frac{\$ 1.550.000}{11700} = \$ 132,48$$

$$\text{Costo mano de obra por minuto (septiembre)} = \frac{\$ 1.550.000}{11700} = \$ 132,48$$

$$\text{Costo mano de obra por minuto (octubre)} = \frac{\$ 1.550.000}{11250} = \$ 137,78$$

$$\text{Costo mano de obra por minuto (noviembre)} = \frac{\$ 1.550.000}{10800} = \$ 143,52$$

$$\text{Costo mano de obra por minuto (diciembre)} = \frac{\$ 1.550.000}{8100} = \$ 191,36$$

ANEXO E
DESCRIPCIÓN DE FACTORES, CRITERIOS Y CALIFICACIÓN PARA LA
MICROLOCALIZACIÓN DE LA EMPRESA TROQUEALUM S.A.S

En el Anexo E se encuentra la descripción de los factores, los criterios de clasificación, la calificación y justificación, para decidir la ubicación de la empresa TROQUEALUM S.A.S en un futuro; en la localidad más adecuada.

- **Descripción de los factores.** la descripción de los factores, es una justificación del porque ese factor resulta de suma importancia para el desarrollo de la actividad de la empresa TROQUEALUM S.A.S, y la respuesta del porque se le dio ese peso, teniendo en cuenta la importancia de este para la empresa.

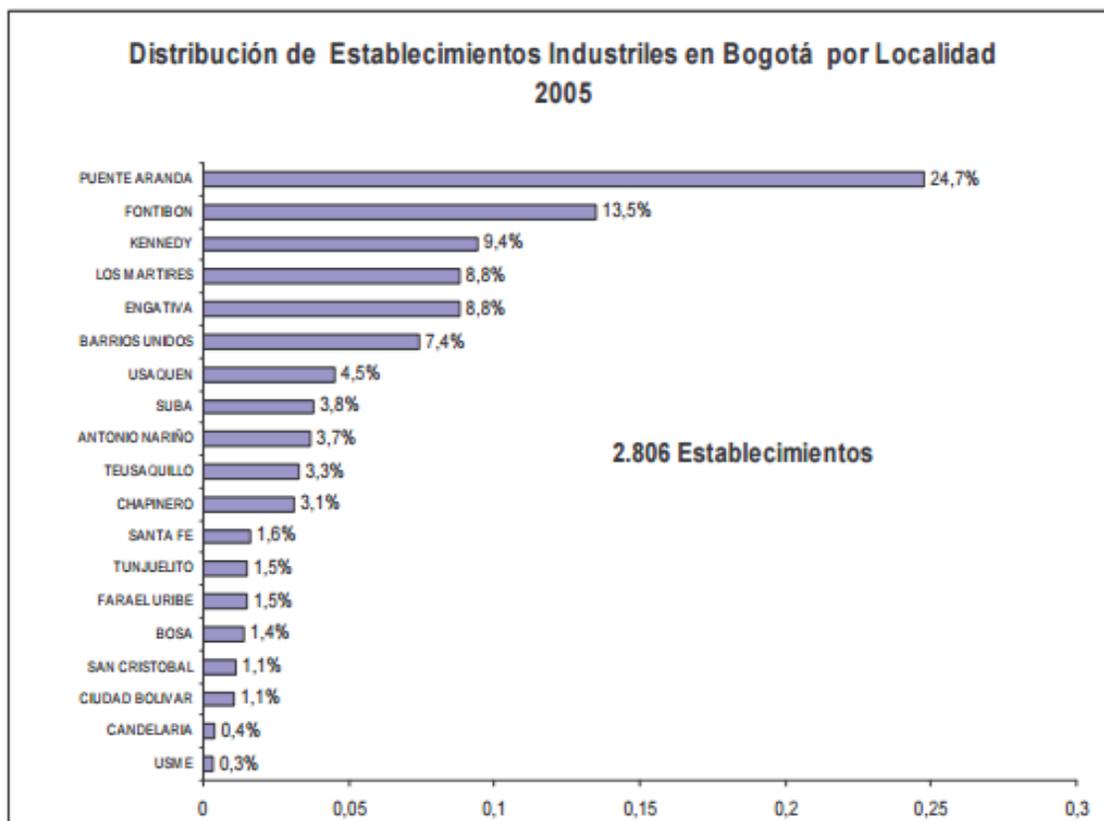
Factor	Descripción	Peso asignado
Mercado	El mercado hace referencia a la oportunidad que ofrece el sector a la empresa, es decir la cantidad de proveedores existentes en el lugar, la cantidad de clientes que podría ganar la empresa, el crecimiento que podría tener y la posibilidad de posicionarse dentro de este.	24%
Mano de obra	Hace referencia a la cantidad personas que brindan un esfuerzo físico y mental para el desarrollo de las actividades de la empresa. En el caso de la empresa TROQUEALUM S.A.S se busca principalmente jóvenes entre los 20 y 24 años de edad.	15%
Servicios públicos	Hacen referencia a los servicios indispensables como luz, agua, gas, telefonía e internet; para que la empresa lleve a cabo su actividad.	10%
Transporte	Hace referencia a la facilidad que ofrece la localidad en cuanto a vías de acceso, transporte público, y movilidad para garantizar el normal desarrollo de la actividad de la empresa.	17%
Características del lugar	Hacen referencia a las ventajas que posee la localidad frente a las otras, como pueden ser el desarrollo industrial y la categorización de uso del espacio.	21%
Seguridad	Hace referencia a la tranquilidad que le pueda ofrecer una localidad a la empresa, en cuanto a protección de sus trabajadores, protección de sus activos y buena reacción en casos de emergencia.	13%

- **Criterios de clasificación, calificación y justificación.** Es una descripción de los rangos de calificación y su interpretación.

Mercado. El peso asignado fue de 24%, el mayor de todos, debido a que según los resultados del diagnóstico el sector del que hace la empresa (secundario/construcción) está en crecimiento y la empresa debe optar por ganar participación dentro del mercado.

Cantidad de empresas	calificación	criterio
0-150	1	Malo
151-250	2	Regular
251-400	3	Bueno
401-en adelante	4	Excelente

Justificación. Establecimientos industriales por localidad



Fuente: DANE. Encuesta anual manufacturera. Consultado el 25 de marzo del 2016

Mano de obra. El peso asignado fue de 15%, ya que se consideró que en las cuatro localidades comparadas, va a existir mano de obra disponible y dispuesta a ofrecer un servicio a la empresa.

Cantidad de habitantes mayores de 18 años.	calificación	Criterio
0-20000	1	Malo
20001- 50000	2	Regular
50001-100000	3	Bueno
100001- en adelante	4	Excelente

Justificación. Proyecciones de población 2005-2015, según edades quinquenales y simples y por sexo.

SUBA		BARRIOS UNIDOS		MÁRTIRES		PUENTE ARANDA	
grupos de edad	2015	grupos de edad	2015	grupos de edad	2015	grupos de edad	2015
Total	1174736	Total	240960	Total	98758	Total	258414
0-4	86504	0-4	12778	0-4	6436	0-4	16030
5-9	86335	5-9	13373	5-9	5949	5-9	15907
10-14	87661	10-14	13273	10-14	6246	10-14	16791
15-19	92571	15-19	16164	15-19	7467	15-19	19485
20-24	96139	20-24	19935	20-24	8659	20-24	22253
25-29	96043	25-29	18158	25-29	8241	25-29	21280
30-34	102999	30-34	17712	30-34	7541	30-34	21205
35-39	97611	35-39	16426	35-39	6776	35-39	20498
40-44	85200	40-44	16152	40-44	6226	40-44	18460
45-49	81379	45-49	17647	45-49	7216	45-49	17497
50-54	74577	50-54	17535	50-54	7049	50-54	16033
55-59	59801	55-59	17924	55-59	6147	55-59	13650
60-64	44745	60-64	14758	60-64	5050	60-64	11561
65-69	32879	65-69	9498	65-69	3351	65-69	10457
70-74	22645	70-74	7126	70-74	2563	70-74	7592
75-79	13990	75-79	5836	75-79	1801	75-79	5104
80 Y MÁS	13657	80 Y MÁS	6665	80 Y MÁS	2040	80 Y MÁS	4611

Fuente: DANE. Convenio específico de cooperación técnica No 096- 2007 Bogotá. Proyecciones de población 2005-2015, según edades simples Quinquenales y por sexo. Consultado el 27 de marzo del 2016.

Servicios públicos. El peso asignado fue de 10%, ya que son necesarios para que la empresa funcione sin ningún problema, La localidad ideal será la que presente los costos más bajos.

Gasto promedio mensual en servicios públicos	calificación	criterio
\$ 200.000-en adelante	1	Malo
\$160.000-\$199.999	2	Regular
\$130.000-\$159.999	3	Bueno
\$100.000- \$129.999	4	Excelente

Justificación. Gasto promedio mensual en servicios públicos, según localidad

Localidad	Gasto promedio mensual	Gasto promedio mensual por servicio:					
		Electricidad	Alcantarillado	Recolección de basuras	Acueducto	Combustible para cocinar	Teléfono corriente
Total Bogotá	135.115	39.366	19.693	10.460	33.757	18.723	46.419
Usaquén	214.211	59.469	30.383	13.152	46.030	24.356	71.812
Chapinero	236.909	73.232	38.530	14.331	60.869	27.458	79.770
Santa Fe	111.181	36.163	12.932	8.758	23.068	20.649	40.672
San Cristóbal	101.521	28.937	12.310	11.760	23.510	17.848	29.339
Usme	82.252	25.715	8.830	6.860	16.050	15.988	23.847
Tunjuelito	112.846	35.802	15.017	11.009	32.177	16.228	37.260
Bosa	92.254	28.955	9.826	8.234	20.210	16.324	27.067
Kennedy	119.106	33.846	19.363	8.217	36.388	17.039	41.626
Fontibón	150.469	37.608	27.133	11.602	45.298	19.163	53.036
Engativá	135.164	40.780	15.102	11.162	32.014	17.722	45.741
Suba	149.471	39.974	24.041	9.556	38.553	19.795	54.424
Barrios Unidos	175.348	52.165	37.140	14.308	44.269	23.781	59.768
Teusaquillo	197.143	54.763	28.292	12.429	41.887	24.425	65.368
Los Mártires	156.083	49.937	19.782	12.835	35.561	24.510	49.541
Antonio Nariño	161.498	50.282	21.123	14.654	37.599	19.799	49.719
Puente Aranda	144.239	43.132	17.153	13.111	39.705	16.427	47.767
La Candelaria	107.389	36.989	10.746	6.798	21.097	21.641	40.154
Rafael Uribe Uribe	117.495	36.116	22.971	12.086	32.410	18.240	32.929
Ciudad Bolívar	83.214	26.205	11.991	6.997	18.363	15.761	27.164
Sumapaz	42.352	15.105	.	.	3.382	19.559	41.712

Fuente: DANE - SDP, Encuesta de Calidad de Vida Bogotá 2007. Consultado el 27 de marzo del 2016.

Transporte. El peso asignado fue de 17%, ya que la materia prima que son los perfiles de aluminio, los vidrios y los diferentes productos terminados como son ventanas, vitrinas de baño y rejillas, requieren de unas vías de acceso que garanticen una logística eficiente en cuanto a su movimiento.

Vías de acceso	calificación	criterio
0-8	1	Malo
9-13	2	Regular
14-19	3	Bueno
20-en adelante	4	Excelente

Justificación. Vías de acceso localidad de Suba

SISTEMA VIAL EN LA LOCALIDAD DE SUBA		
NOMBRE	TIPO	SUBSISTEMA
AVENIDA DEL TAVOR	V-1	red metropolitana
AVENIDA CIUDAD DE CALI	V-1	red metropolitana
AVENIDA EL RINCON	V-1	red metropolitana
AVENIDA ESPANA	V-1	red metropolitana
AVENIDA TRANSVERSAL DE SUBA	V-2	red metropolitana
AVENIDA RODRIGO LARA BONILLA	V-2	red metropolitana
AVENIDA ALFREDO D BATEMAN	V-2	red metropolitana
AVENIDA PASEO DE LOS LIBERTADORES	v-0	regional
AVENIDA LONGITUDINAL DE OCCIDENTE	V-0	regional
AVENIDA EL POLO	V-0	regional
AVENIDA SAN JOSE	V-1	regional
AVENIDA BOYACA	V-1	regional
AVENIDA LOW MURTRA	V-1	Malla arterial complementaria
AVENIDA EL JARDIN	V-2	Malla arterial complementaria
AVENIDA A COTA	V-2	Malla arterial complementaria
AVENIDA LA SIRENA	V-2	Malla arterial complementaria
AVENIDA LOS ARRAYANES	V-2	Malla arterial complementaria
AVENIDA GUAYMARAL	V-2	Malla arterial complementaria
AVENIDA TIBABITA	V-3	Malla arterial complementaria
AVENIDA SAN ANTONIO	V-3	Malla arterial complementaria
AVENIDA DE LAS VILLAS	V-3	Malla arterial complementaria
AVENIDA DE LAS MERCEDES	V-3	Malla arterial complementaria
AVENIDA LA CONEJERA	V-3	Malla arterial complementaria
CAMINO A CASABLANCA	V-3	Malla arterial complementaria
AVENIDA CAMINO DEL PRADO	V-3	Malla arterial complementaria
AVENIDA CORDOBA	V-3	Malla arterial complementaria
AVENIDA IBERIA	V-3	Malla arterial complementaria
AVENIDA DE LA CONSTITUCION	V-3	Malla arterial complementaria
AVENIDA DE AGUA	V-3	Malla arterial complementaria
AVENIDA PEPE SIERRA	V-3	Malla arterial complementaria

Fuente: DAPD. Plan de ordenamiento territorial. Bogotá D.C. Consultado el 27 de marzo del 2016.

Justificación. Vías de acceso localidad de Barrios Unidos

SISTEMA VIAL EN LA LOCALIDAD DE BARRIOS UNIDOS		
NOMBRE	TIPO	SUBSISTEMA
AVENIDA PASEO DE LOS LIBERTADORES	V-0	red metropolitana
AVENIDA JOSE CELESTINO MUTIS	V-1	red metropolitana
AVENIDA ESPANA	V-1	red metropolitana
AVENIDA MEDELLIN	V-1	red metropolitana
AVENIDA DEL CONGRESO EUCARISTICO	V-2	red metropolitana
AVENIDA ALFREDO D BATEMAN	V-2	red metropolitana
AVENIDA CARACAS	V-2	red metropolitana
AVENIDA CIUDAD DE QUITO	V-1	centro
AVENIDA CHILE	V-2	centro
AVENIDA GABRIEL ANDRADE LLERAS	V-3	centro
AVENIDA COLOMBIA	V-3	centro
AVENIDA LA ESMERALDA	V-2	arterias
AVENIDA DEL SALITRE	V-3	arterias
AVENIDA BATALLON CALDAS	V-3	arterias

Fuente: DAPD. Plan de ordenamiento territorial. Bogotá D.C. Consultado el 27 de marzo del 2016.

Justificación. Vías de acceso localidad de Los Mártires

SISTEMA VIAL EN LA LOCALIDAD DE LOS MÁRTIRES		
NOMBRE	TIPO	SUBSISTEMA
AVENIDA FERROCARRIL DE OCCIDENTE	V-1	red metropolitana
AVENIDA JORGE ELIECER GAITAN	V-2	red metropolitana
AVENIDA CARACAS	V-2	red metropolitana
AVENIDA JIMENEZ DE QUESADA	V-2	red metropolitana
AVENIDA CIUDAD DE QUITO	V-1	centro
AVENIDA CIUDAD DE LIMA	V-2	centro
AVENIDA DE LOS COMUNEROS	V-2	centro
AVENIDA TEUSAQUILLO	V-3	centro
AVENIDA GENERAL SANTANDER	V-3	centro
AVENIDA MARISCAL SUCRE	V-3	centro
AVENIDA FUCHA	V-3	arterias
AVENIDA DE LA HORTUA	V-3	arterias

Fuente: DAPD. Plan de ordenamiento territorial. Bogotá D.C. Consultado el 27 de marzo del 2016.

Justificación. Vías de acceso localidad de Puente Aranda

SISTEMA VIAL EN LA LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA		
NOMBRE	TIPO	SUBSISTEMA
AVENIDA DE LAS AMERICAS	V-0	Red Metropolitana
AVENIDA DEL CONGRESO EUCARISTICO	V-2	Red Metropolitana
AVENIDA COLON	V-2	Red Metropolitana
AVENIDA FERROCARRIL DE OCCIDENTE	V-2	Red Metropolitana
AVENIDA DEL FERROCARRIL DEL SUR	V-3	Red Metropolitana
AVENIDA JIMENEZ DE QUESADA	V-2	Red Metropolitana
AVENIDA PRIMERO DE MAYO	V-2	Red Metropolitana
AVENIDA CENTENARIO	V-1	Red Metropolitana
AVENIDA CIUDAD DE QUITO	V-1	Red Metropolitana
AVENIDA BATALLON CALDAS	V-3	Malla arterial complementaria
AVENIDA MONTES	V-3	Malla arterial complementaria
AVENIDA CUNDINAMARCA	V-3	Malla arterial complementaria
AVENIDA DE LOS COMUNEROS		Malla arterial complementaria
AVENIDA PEDRO LEON TRABUCHY		Malla arterial complementaria
AVENIDA ESPERANZA	V-3	Malla arterial complementaria
AVENIDA FUCHA	V-3	Malla arterial complementaria
AVENIDA GENERAL SANTANDER	V-3	Malla arterial complementaria
AVENIDA INDUSTRIAL	V-3	Malla arterial complementaria
AVENIDA JORGE GAITAN CORTES	V-1	Malla arterial complementaria
AVENIDA LA ESMERALDA	V-2	Malla arterial complementaria
AVENIDA PUENTE ARANDA	V-3	Malla arterial complementaria
AVENIDA CIUDAD DE LIMA	V-2	Centro Metropolitano
AVENIDA CIUDAD DE QUITO	V-1	Centro Metropolitano

Fuente: DAPD. Plan de ordenamiento territorial. Bogotá D.C. Consultado el 27 de marzo del 2016.

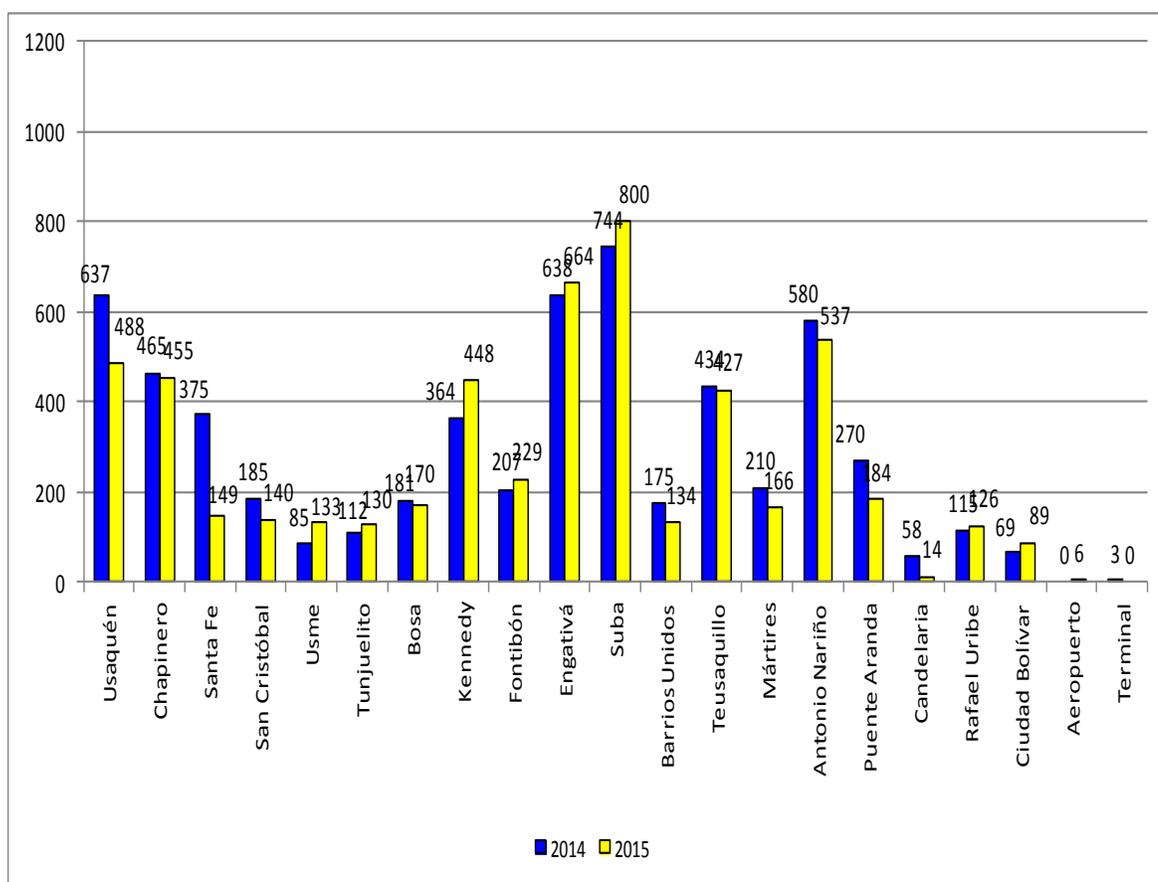
Características del lugar. El peso asignado fue de 21%, ya que es de vital importancia para la empresa TROQUEALUM S.A.S ubicarse en una localidad que presente un desarrollo industrial importante, que tenga un porcentaje alto de empresas relacionadas con su objeto social y se permita la realización de su actividad sin ningún inconveniente.

Nuevas industrias o empresas creadas en el mes	calificación	criterio
1-10	1	Malo
11-20	2	Regular
21-30	3	Bueno
30 – en adelante	4	Excelente

Seguridad. El peso asignado fue de 13%, ya que para llevar a cabo su actividad, la empresa debe garantizar que sus procesos, activos, trabajadores, clientes y proveedores cuenten con protección y estén libres de cualquier tipo de robo.

Numero de hurtos a establecimientos comerciales	calificación	critério
300-en adelante	1	Malo
141-299	2	Regular
81-140	3	Bueno
0-80	4	Excelente

Justificación. Hurtos a establecimientos comerciales por localidad



Fuente: DIJIN SIJIN-MEBOG, actualización 4 de diciembre de 2015. Cálculos: Centro de Estudio y Análisis en Convivencia y Seguridad Ciudadana Secretaría de Gobierno. Consultado el 27 de marzo del 2016.

ANEXO F
FOTOS DE LA BODEGA SUGERIDA

En el Anexo F se encuentran las diferentes fotos que reflejan las vistas de la bodega que se escogió como principal alternativa para que la empresa TROQUEALUM S.A.S lleve a cabo sus actividades en el barrio doce de octubre en la localidad de barrios unidos.









ANEXO G
CÁLCULOS PARA LA EVALUACIÓN DE PROVEEDORES

En el Anexo G se encuentra la descripción de los factores, los criterios de clasificación, la calificación y justificación, para decidir el proveedor que le resulte más adecuado a la empresa TROQUEALUM S.A.S.

Cálculos para hallar la entropía de cada criterio para la selección del proveedor de aluminio y accesorios.

E1. calidad:

$$\mathbf{E \text{ calidad} = \frac{-1}{\log 3} (2 \log 2 + 2 \log 2 + 2 \log 2) = -3,78}$$

E2. Puntualidad:

$$\mathbf{E \text{ puntualidad} = \frac{-1}{\log 3} (2 \log 2 + 2 \log 2 + 2 \log 2) = -3,78}$$

E3. buenos precios:

$$\mathbf{E \text{ buenos precios} = \frac{-1}{\log 3} (2 \log 2 + 2 \log 2 + 2 \log 2) = -3,78}$$

E4. facilidades de pago:

$$\mathbf{E \text{ facilidades de pago} = \frac{-1}{\log 3} (2 \log 2 + 3 \log 3 + 2 \log 2) = -5,52}$$

E5. ubicación:

$$\mathbf{E \text{ ubicación} = \frac{-1}{\log 3} (1 \log 1 + 2 \log 2 + 1 \log 1) = -1,26}$$

Cálculos para hallar la entropía de cada criterio para la selección del proveedor de vidrio.

E1. Calidad:

$$\mathbf{E \text{ calidad} = \frac{-1}{\log 3} (2 \log 2 + 2 \log 2 + 2 \log 2) = -3,78}$$

E2. Puntualidad:

$$\mathbf{E \text{ puntualidad} = \frac{-1}{\log 3} (2 \log 2 + 2 \log 2 + 2 \log 2) = -3,78}$$

E3. Buenos precios:

$$\mathbf{E_{buenos\ precios} = \frac{-1}{\log 3} (2 \log 2 + 2 \log 2 + 3 \log 3) = -5,52}$$

E4. Facilidades de pago:

$$\mathbf{E_{facilidades\ de\ pago} = \frac{-1}{\log 3} (2 \log 2 + 3 \log 3 + 3 \log 3) = -7,26}$$

E5. Ubicación:

$$\mathbf{E_{ubicación} = \frac{-1}{\log 3} (3 \log 3 + 2 \log 2 + 3 \log 3) = -7,26}$$

Cálculos para hallar la proporción de porcentajes de cada criterio para la elección del proveedor de aluminio y accesorios.

$$\mathbf{\% D\ calidad = 1 - (-3,78) = 4,78}$$

$$\mathbf{\% D\ Puntualidad = 1 - (-3,78) = 4,78}$$

$$\mathbf{\% D\ Buenos\ precios = 1 - (-5,52) = 4,78}$$

$$\mathbf{\% D\ Facilidades\ de\ pago = 1 - (-5,52) = 6,52}$$

$$\mathbf{\% D\ Ubicación = 1 - (-1,26) = 2,26}$$

Cálculos para hallar la proporción de porcentajes de cada criterio para la elección del proveedor de vidrio.

$$\mathbf{\% D\ calidad = 1 - (-3,78) = 4,78}$$

$$\mathbf{\% D\ Puntualidad = 1 - (-3,78) = 4,78}$$

$$\mathbf{\% D\ Buenos\ precios = 1 - (-5,52) = 6,52}$$

$$\mathbf{\% D\ Facilidades\ de\ pago = 1 - (-7,26) = 8,26}$$

$$\mathbf{\% D\ Ubicación = 1 - (-7,26) = 8,26}$$

ANEXO H
DESCRIPCIÓN DE FACTORES, CRITERIOS Y CALIFICACIÓN PARA LA
EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS DE LA EMPRESA TROQUEALUM S.A.S

En el Anexo H se encuentra la descripción del nivel de deficiencia (ND), del nivel de exposición (NE), la interpretación del nivel de probabilidad (NP), el significado de los diferentes niveles de probabilidad, la descripción del nivel de consecuencias (NC), la determinación del nivel del riesgo, su significado y el grado de aceptabilidad del riesgo.

Nivel de deficiencia (ND). Es la magnitud de la vinculación esperable entre el conjunto de factores de riesgo considerados y su relación causal directa con el posible accidente.⁶⁵

Determinación del nivel de deficiencia (ND)

Nivel de deficiencia	ND	Significado
Muy deficiente (MD)	10	Se han detectado factores de riesgo significativos que determinan como muy posible la generación de fallos. El conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo resulta ineficaz.
Deficiente (D)	6	Se ha detectado algún factor de riesgo significativo que precisa ser corregido. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes se ve reducida de forma apreciable.
Mejorable (M)	2	Se han detectado factores de riesgo de menor importancia. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo no se ve reducida de forma apreciable.
Aceptable (B)	—	No se ha detectado anomalía destacable alguna. El riesgo está controlado. No se valora.

Nivel de exposición (NE). Es una medida de la frecuencia con la que se da exposición al riesgo. Para un riesgo concreto, el nivel de exposición se puede estimar en función de los tiempos de permanencia en áreas de trabajo, operaciones con máquina, etc.⁶⁶

Determinación del nivel de exposición

Nivel de exposición	NE	Significado
Continuada (EC)	4	Continuamente. Varias veces en su jornada laboral con tiempo prolongado.
Frecuente (EF)	3	Varias veces en su jornada laboral, aunque sea con tiempos cortos.
Ocasional (EO)	2	Alguna vez en su jornada laboral y con período corto de tiempo.
Esporádica (EE)	1	Irregularmente.

⁶⁵ http://www.jmcprl.net/NTPs/@Datos/ntp_330.htm

⁶⁶ *Ibíd.*

Nivel de probabilidad (NP). En función del nivel de deficiencia de las medidas preventivas y del nivel de exposición al riesgo, se determinará el nivel de probabilidad (NP), el cual se puede expresar como el producto de ambos términos:

$$NP = ND \times NE$$

Determinación del nivel de probabilidad

		Nivel de exposición (NE)			
		4	3	2	1
Nivel de deficiencia (ND)	10	MA-40	MA-30	A-20	A-10
	6	MA-24	A-18	A-12	M-6
	2	M-8	M-6	B-4	B-2

Significado de los diferentes niveles de probabilidad

Nivel de probabilidad	NP	Significado
Muy alta (MA)	Entre 40 y 24	Situación deficiente con exposición continuada, o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia.
Alta (A)	Entre 20 y 10	Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional, o bien situación muy deficiente con exposición ocasional o esporádica. La materialización del riesgo es posible que suceda varias veces en el ciclo de vida laboral.
Media (M)	Entre 8 y 6	Situación deficiente con exposición esporádica, o bien situación mejorable con exposición continuada o frecuente. Es posible que suceda el daño alguna vez.
Baja (B)	Entre 4 y 2	Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica. No es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible.

Nivel de consecuencias (NC). Se han considerado igualmente cuatro niveles para la clasificación de las consecuencias. Se ha establecido un doble significado; por un lado, se han categorizado los daños físicos y, por otro, los daños materiales. Se ha evitado establecer una traducción monetaria de éstos últimos, dado que su importancia será relativa en función del tipo de empresa y de su tamaño. Ambos significados deben ser considerados independientemente, teniendo más peso los daños a personas que los daños materiales. Cuando las lesiones no son importantes la consideración de los daños materiales debe

ayudarnos a establecer prioridades con un mismo nivel de consecuencias establecido para personas.⁶⁷

Determinación del nivel de consecuencias

Nivel de consecuencias	NC	Significado	
		Daños personales	Daños materiales
Mortal o Catastrófico (M)	100	1 muerto o más	Dstrucción total del sistema (difícil renovarlo)
Muy Grave (MG)	60	Lesiones graves que pueden ser irreparables	Dstrucción parcial del sistema (compleja y costosa la reparación)
Grave (G)	25	Lesiones con incapacidad laboral transitoria (I.L.T.)	Se requiere paro de proceso para efectuar la reparación
Leve (L)	10	Pequeñas lesiones que no requieren hospitalización	Reparable sin necesidad de paro del proceso

Nivel de riesgo y nivel de intervención (NR). Permite determinar el nivel de riesgo y, mediante agrupación de los diferentes valores obtenidos, establecer bloques de priorización de las intervenciones, a través del establecimiento también de cuatro niveles.

Determinación del nivel de riesgo y de intervención

$NR = NP \times NC$

		Nivel de probabilidad (NP)			
		40-24	20-10	8-6	4-2
Nivel de consecuencias (NC)	100	I 4000-2400	I 2000-1200	I 800-600	II 400-200
	60	I 2400-1440	I 1200-600	II 480-360	II 240 III 120
	25	I 1000-600	II 500-250	II 200-150	III 100-50
	10	II 400-240	II 200 III 100	III 80-60	III 40 IV 20

El nivel de riesgo viene determinado por el producto del nivel de probabilidad por el nivel de consecuencias. Luego establece la agrupación de los niveles de riesgo que originan los niveles de intervención y su significado.

⁶⁷ http://www.jmcpri.net/NTPs/@Datos/ntp_330.htm

Significado del nivel de intervención

Nivel de intervención	NR	Significado
I	4000-600	Situación crítica. Corrección urgente.
II	500-150	Corregir y adoptar medidas de control.
III	120-40	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad.
IV	20	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique.

ANEXO I
COTIZACIONES ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL Y DE
PRIMEROS AUXILIOS O EMERGENCIA

Se hizo la recomendación de la compra de nuevos elementos de protección personal, ya que si bien es cierto la empresa actualmente los ofrece al operario y al instalador, ya están desgastados, por lo que se realizara la compra de 2 pares de guantes para trabajar con vidrio, unas gafas de seguridad y un tapa oídos cada uno de estos con un valor de \$7.900, \$ 15.900 y \$ 33.900 respectivamente, el proveedor de estos será Homecenter.

Guantes nylon calibre 13 facilflex iv-talla 8

962 Unidades disponibles

SKU:213070 [f](#) [t](#) [p](#)



Mostrar precio en: CUNDINAMARCA

\$ **7.900**

Acumulas: 7 CMR Puntos

Cantidad

1

[Agregar al carro](#)

[Agregar a mi lista](#)

Calcula el valor de tu cuota CMR

N° de cuotas

1

Valor de la cuota

\$ 7.900

MÉTODOS DE ENVÍO Y RETIRO

Envío a domicilio

[Ver opciones](#)

Retira tu compra en tienda

[Ver opciones](#)

Disponibilidad en tiendas

[Ver disponibilidad](#)

Gafa lente claro interior-externo 90789 3M

48 Unidades disponibles

SKU:220667 [f](#) [t](#) [p](#)



Mostrar precio en: CUNDINAMARCA

\$ **15.900** UND

Acumulas: 15 CMR Puntos

Cantidad

1

[Agregar al carro](#)

[Agregar a mi lista](#)

Calcula el valor de tu cuota CMR

N° de cuotas

1

Valor de la cuota

\$ 15.900

MÉTODOS DE ENVÍO Y RETIRO

Envío a domicilio

[Ver opciones](#)

Retira tu compra en tienda

[Ver opciones](#)

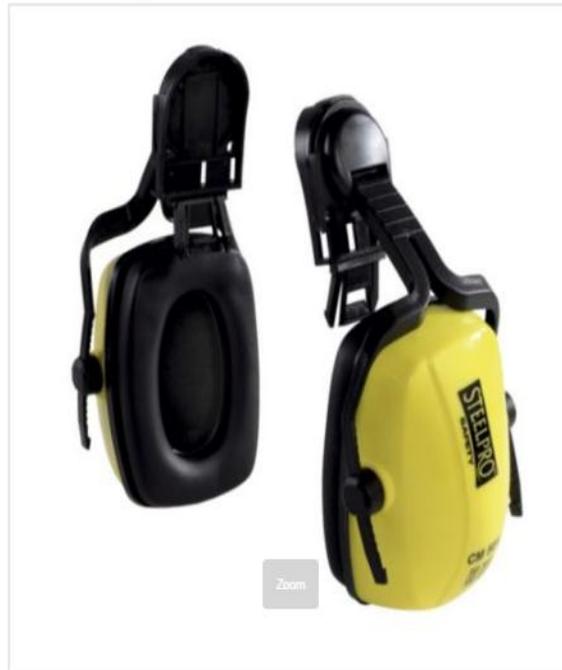
Disponibilidad en tiendas

[Ver disponibilidad](#)

Protector oído m501

58 Unidades disponibles

SKU:137018 [f](#) [t](#) [p](#)



Mostrar precio en: CUNDINAMARCA

 **\$ 33.900**

Acumulas: 33 CMR Puntos

Cantidad

1

[Agregar al carro](#)

[Agregar a mi lista](#)

Calcula el valor de tu cuota CMR

Nº de cuotas

Valor de la cuota

1

\$ 33.900

MÉTODOS DE ENVÍO Y RETIRO

 Envío a domicilio

[Ver opciones](#)

 Retira tu compra en tienda

[Ver opciones](#)

 Disponibilidad en tiendas

[Ver disponibilidad](#)



ANEXO J
DESCRIPCIÓN DE RUBROS, CÁLCULOS, COTIZACIONES Y SOPORTES
DEL ESTUDIO FINANCIERO

Los ingresos operacionales de la empresa TROQUEALUM S.A.S en el año 2015, se derivan de las ventas obtenidas en este mismo año, como se observa en la página 50, más específicamente en la Tabla 13. Es decir los \$ 97.073.789 de ingresos son producto de la fabricación e instalación de los productos mencionados a continuación y se registraron bajo la cuenta comercio al por menor y por mayor.

demanda total 2015 (productos)	% demandado por producto				100%
	36%	28%	18,50%	17,5%	
cantidad	v. colosal 2.6	v. proyectante 3831	división de baño corrediza	otros	total
750	270	210	139	131	750

De igual forma los costos de ventas o costos variables, se asocian al costo de las materias primas, insumos y materiales necesarios para la fabricación e instalación de estos productos. Los costos de venta del año 2015 fueron de \$ 47.307.262.

En cuanto a la depreciación de la maquinaria, la empresa cuenta con dos máquinas actualmente, la tronzadora monocabezal y la retestadora; a las cuales se les hizo la depreciación por el método de la línea recta.

Características maquinaria

Tipo de Máquina	Referencia	Proveedor	Valor del activo + IVA	Valor de salvamento	Vida útil
Tronzadora monocabezal	MAQE 1	Vitral	\$ 14.634.305	20%	10 años
Retestadora	MAQE2	Vitral	\$ 4.758.800	10%	7 años

Depreciación por línea recta

Tipo de Máquina	Valor del activo + IVA	Valor del salvamento	Vida útil años	Depreciación
Tronzadora monocabezal	\$ 14.634.305	\$ 2.926.861	10	\$ 292.686
Retestadora	\$ 4.758.800	\$ 475.880	8	\$ 59.485
Total				\$ 352.171

A continuación se muestra el estado de resultados del año 2015 que se tomó como base para los años 2016, 2017, 2018, 2019 y 2020.

TROQUEALUM S.A.S
900665626-9
ESTADO DE RESULTADOS
DE 01 DE ENERO A DICIEMBRE 31 DE 2015

Ingresos operacionales	
Comercio al por mayor y al por menor	\$ 97.073.789
Ingresos nacionales	\$ 97.073.789
Total ingresos operacionales	\$ 97.073.789
Costo de ventas(costos variables)	\$ 47.307.262
Comercio al por menor y al por mayor	\$ 47.307.262
Utilidad bruta en ventas	\$ 49.766.527
Gastos operacionales (costos fijos)	\$ 48.597.870
Gastos de Administración	\$ 7.755.384
Gastos de Ventas	\$ 40.593.793
Gastos Financieros	\$ 248.693
activos diferidos	\$ -
Depreciación	\$ 352.171
Depreciación de maquinaria	\$ 352.171
Utilidad o pérdida operativa	\$ 816.486
Otros ingresos	\$ 558.436
Utilidad antes de impuestos	\$ 1.374.922
Impuesto de Renta y Complementarios	\$ 467.473
Utilidad del ejercicio	\$ 907.449
Depreciación	\$ -
Depreciación de maquinaria	\$ 352.171
Flujo de caja operativo	\$ 1.259.620
Inversiones	
Activos fijos	
Flujo neto de caja	\$ 1.259.620

En la siguiente Tabla se observa el estado de pérdidas y ganancias (PYG), para los años 2016, 2017, 2018, 2019 y 2020 tomando como referencia el estado de resultados de la empresa en el año 2015 que se observa en el ANEXO J. En el que se observan los ingresos según la demanda proyectada para cada año, los gastos financieros que traía la empresa y la depreciación de las maquinas que actualmente posee. De igual forma se observa la inversión realizada para el año 2016.

	Año	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Ingresos operacionales							
Comercio al por mayor y al por menor		\$ 97.073.789	\$ 159.459.877	\$ 237.377.772	\$ 315.813.394	\$ 397.355.376	\$ 476.567.588
Ingresos nacionales		\$ 97.073.789					
Total ingresos operacionales		\$ 97.073.789	\$ 159.459.877	\$ 237.377.772	\$ 315.813.394	\$ 397.355.376	\$ 476.567.588
Costo de ventas (costos variables)		\$ 47.307.262	\$ 77.736.690	\$ 115.721.664	\$ 153.959.029	\$ 193.710.746	\$ 232.326.699
Comercio al por menor y al por mayor		\$ 47.307.262	\$ 77.736.690	\$ 115.721.664	\$ 153.959.029	\$ 193.710.746	\$ 232.326.699
Utilidad bruta en ventas		\$ 49.766.527	\$ 81.723.187	\$ 121.656.108	\$ 161.854.364	\$ 203.644.630	\$ 244.240.889
Gastos operacionales (costos fijos)		\$ 48.597.870	\$ 78.716.726	\$ 108.104.043	\$ 141.276.792	\$ 175.764.202	\$ 209.255.176
Gastos de Administración		\$ 7.755.384	\$ 8.189.686	\$ 8.558.221	\$ 8.917.667	\$ 9.292.209	\$ 9.645.313
Gastos de Ventas		\$ 40.593.793	\$ 66.686.121	\$ 99.271.384	\$ 132.073.161	\$ 166.174.018	\$ 199.300.565
Gastos Financieros		\$ 248.693	\$ 262.620	\$ 274.438	\$ 285.964	\$ 297.975	\$ 309.298
activos diferidos		\$ -	\$ 3.578.300	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Depreciación		\$ 352.171	\$ 352.171	\$ 352.171	\$ 352.171	\$ 352.171	\$ 352.171
Depreciación de inversion fija		\$ 352.171	\$ 352.171	\$ 352.171	\$ 352.171	\$ 352.171	\$ 352.171
Utilidad o perdida operativa		\$ 816.486	\$ 2.654.290	\$ 13.199.894	\$ 20.225.401	\$ 27.528.258	\$ 34.633.542
Otros ingresos		\$ 558.436	0	0	0	0	0
Utilidad antes de impuestos		\$ 1.374.922	\$ 2.654.290	\$ 13.199.894	\$ 20.225.401	\$ 27.528.258	\$ 34.633.542
Impuesto de Renta y Complementarios		\$ 467.473	\$ 902.459	\$ 4.487.964	\$ 6.876.636	\$ 9.359.608	\$ 11.775.404
Utilidad del ejercicio		\$ 907.449	\$ 1.751.831	\$ 8.711.930	\$ 13.348.765	\$ 18.168.650	\$ 22.858.138
Depreciación		\$ 352.171	\$ 352.171	\$ 352.171	\$ 352.171	\$ 352.171	\$ 352.171
Depreciacion de maquinaria		\$ 352.171	\$ 352.171	\$ 352.171	\$ 352.171	\$ 352.171	\$ 352.171
Flujo de caja operativo		\$ 1.259.620	\$ 2.104.002	\$ 9.064.101	\$ 13.700.936	\$ 18.520.821	\$ 23.210.309
Inversiones							
Activos fijos			\$ 3.275.738,00	0	0	0	0
Flujo de caja neto		\$ 1.259.620	\$ (1.171.735,52)	\$ 9.064.100,94	\$ 13.700.935,84	\$ 18.520.821,12	\$ 23.210.308,97

Para el cálculo de los ingresos de los años 2016, 2017, 2018, 2019 y 2020 se tomó el valor de los ingresos operacionales del año 2015 (\$ 97.037.789) y se dividió entre el número de productos que se fabricaron ese año 750, para obtener el valor promedio de venta de cada producto. Y con este valor se procedió a hallar los ingresos operacionales teniendo en cuenta la proyección de la demanda de los años 2016, 2017, 2018, 2019 y 2020.

- $$\text{valor de venta por producto} = \frac{\text{total ingresos operacionales año 2015}}{\text{total de productos fabricados en el año 2015}}$$

$$= \frac{97.073.789 \text{ \$/año}}{750 \text{ U/año}} = 129.383 \text{ \$/año}$$

Para el cálculo de los costos variables o de ventas se halló el porcentaje de los costos variables con respecto a los ingresos operacionales en el año 2015 y es de 48,73 %; por lo que este porcentaje será el mismo para los años 2016, 2017, 2018, 2019 y 2020.

- $$\% \text{ de costos variables sobre ingresos} = \frac{\text{costos variables}}{\text{ingresos operacionales}}$$

$$= \frac{97.073.789 \text{ \$/año}}{47.307.262 \text{ \$/año}} = 0,4875 = 48,75\%$$

En cuanto a los costos fijos, se realizaron diferentes cálculos para cada uno de los rubros. para hallar el valor de los gastos de ventas del año 2016 se halló el porcentaje de participación de los gastos de ventas del año 2015 sobre los ingresos de este mismo año (41,82%) y se aplicó para los siguientes años.

En cuanto a los gastos de administración se tomó el valor en el año 2015 y se multiplicó por la inflación proyectada de cada año; de igual forma para los gastos financieros. Cabe destacar que para la sumatoria total de los costos fijos se sumó la inversión en los activos diferidos. A continuación se observa la proyección de la inflación según el informe “Proyecciones macroeconómicas de analistas locales y extranjeros” del Banco Central de Colombia⁶⁸.

- La proyección del Banco Central de Colombia para el 2017 del (4,5%)
- La proyección del Banco Central de Colombia para el 2018 del (4,2%).
- La proyección del Banco Central de Colombia para el 2019 del (4,2%).
- La proyección del Banco Central de Colombia para el 2020 del (3,8%).

Costos fijos año 2016

⁶⁸ <http://www.banrep.gov.co/es/encuesta-proyecciones-macroeconomicas>

- $Gastos\ de\ ventas = \left(\frac{Gatos\ de\ ventas\ año\ 2015}{ingresos\ año\ 2015} \right) * ingresos\ año\ actual$

$$Gastos\ de\ ventas = \left(\frac{\$ 40.593.793}{\$ 97.073.789} \right) * \$ 159.459.877 = \$ 66.686.121$$

- $Gastos\ de\ Admon = gastos\ de\ administracion\ año\ anterior * inflacion$

$$Gastos\ de\ Admon = \$ 7.755.384 * 5,6\% = \$ 8.189.686$$

- $Gastos\ financieros = gastos\ financieros\ año\ anterior * inflacion$

$$Gastos\ financieros = \$ 248.693 * 5,6\% = \$ 262.620$$

- $Inversión\ activos\ diferidos = \$ 3.578.300$

Costos fijos totales: \$ 78.716.726
--

Costos fijos año 2017

- $Gastos\ de\ ventas = \left(\frac{Gatos\ de\ ventas\ año\ 2015}{ingresos\ año\ 2015} \right) * ingresos\ año\ actual$

$$Gastos\ de\ ventas = \left(\frac{\$ 40.593.793}{\$ 97.073.789} \right) * \$ 237.377.772 = \$ 99.271.384$$

- $Gastos\ de\ Admon = gastos\ de\ administracion\ año\ anterior * inflacion$

$$Gastos\ de\ Admon = \$ 8.189.686 * 4,5\% = \$ 8.558.221$$

- $Gastos\ financieros = gastos\ financieros\ año\ anterior * inflacion$

$$Gastos\ financieros = \$ 262.620 * 4,5\% = \$ 274.438$$

Costos fijos totales: \$ 108.104.043

Costos fijos año 2018

- $Gastos\ de\ ventas = \left(\frac{Gatos\ de\ ventas\ año\ 2015}{ingresos\ año\ 2015} \right) * ingresos\ año\ actual$

$$Gastos\ de\ ventas = \left(\frac{\$ 40.593.793}{\$ 97.073.789} \right) * \$ 315.813.394 = \$ 132.073.161$$

- $Gastos\ de\ Admon = gastos\ de\ administracion\ año\ anterior * inflacion$

$$Gastos\ de\ Admon = \$ 8.558.221 * 4,2\% = \$ 8.917.667$$

- Gastos financieros = gastos financieros año anterior * inflacion

$$\text{Gastos financieros} = \$ 274.438 * 4,2\% = \$ \mathbf{285.964}$$

Costos fijos totales: \$ 141.276.792

Costos fijos año 2019

- $\text{Gastos de ventas} = \left(\frac{\text{Gatos de ventas año 2015}}{\text{ingresos año 2015}} \right) * \text{ingresos año actual}$

$$\text{Gastos de ventas} = \left(\frac{\$ 40.593.793}{\$ 97.073.789} \right) * \$ 397.355.376 = \$ \mathbf{166.174.018}$$

- Gastos de Admon = gastos de administracion año anterior * inflacion

$$\text{Gastos de Admon} = \$ 8.917.667 * 4,2\% = \$ \mathbf{9.292.209}$$

- Gastos financieros = gastos financieros año anterior * inflacion

$$\text{Gastos financieros} = \$ 285.964 * 4,2\% = \$ \mathbf{297.975}$$

Costos fijos totales: \$ 175.764.202

Costos fijos año 2020

- $\text{Gastos de ventas} = \left(\frac{\text{Gatos de ventas año 2015}}{\text{ingresos año 2015}} \right) * \text{ingresos año actual}$

$$\text{Gastos de ventas} = \left(\frac{\$ 40.593.793}{\$ 97.073.789} \right) * \$ 476.567.588 = \$ \mathbf{199.300.565}$$

- Gastos de Admon = gastos de administracion año anterior * inflacion

$$\text{Gastos de Admon} = \$ 9.292.209 * 3,8\% = \$ \mathbf{9.645.313}$$

- Gastos financieros = gastos financieros año anterior * inflacion

$$\text{Gastos financieros} = \$ 297.975 * 3,8\% = \$ \mathbf{309.298}$$

Costos fijos totales: \$ 209.255.176

El troquelador prensa manual, es una herramienta utilizada en la industria de aluminio, para realizar el troquelado de los orificios para la instalación de las ventanas. Se implementará para disminuir los tiempos en el proceso de troquelado. Esta herramienta requiere de un pedestal en el que debe ser ensamblada para su utilización. El proveedor será Vitral.



Pedestal
PEDESTAL



Prensa
PRENSA

Troqueladora Prensa Manual

Usado



\$ 3.100.000

1 cuota de \$ 3.100.000 con  **mercado pago**

  
Más opciones

 Entrega a acordar con el vendedor
Bogotá, Bogotá D.C.
[Consultar costos](#)

¡Único disponible!

[Comprar](#)   

Tu compra está protegida. [Ver condiciones](#)

Express Invoice, software para facturación y cotización

Maneje y haga seguimiento de su facturación en Windows o Mac, ideal para pequeñas y medianas empresas pymes. Automatice facturas recurrentes y plantillas. Permita que sus ejecutivos de ventas tengan acceso remoto y facturen desde cualquier lugar Express Invoice le permite crear facturas o cotizaciones que puede imprimir o enviar (por correo electrónico o fax) directamente a sus clientes para acelerar el pago. Se implementará para reducir los tiempos en el proceso de cotización. El proveedor será nchsoftware. La implementación del software para realizar la automatización en el proceso de cotizar productos, tiene un valor de 175.738.



Añadir	Adquiera software por paquete para ahorrar más	Precio normal	Precio de paquete
<input type="checkbox"/>	Express Accounts Plus Administración de ingresos y gastos de la empresa más info...	\$139	\$US49,98*
<input type="checkbox"/>	Inventoria Edición corporativa Obtenga Inventoria a un precio reducido más info...	\$159	\$US60,01*
<input type="checkbox"/>	HourGuard, registro para control de horas Plus Obtenga HourGuard, registro para control de horas a un precio reducido más info...	\$35	\$US8,48*
<input type="checkbox"/>	Express Scribe Profesional Software de dictado digital profesional para usuario individual sin cifrado más info...	\$59	\$US12,49*
<input checked="" type="checkbox"/>	Express Dictate Usuario individual profesional Obtenga Express Dictate a un precio reducido más info...	\$159	\$US60,01*
<input type="checkbox"/>	FastFox, escritura abreviada Licencia doméstica Crear métodos abreviados del teclado para acelerar su escritura más info...	\$69	\$US14,99*
<input type="checkbox"/>	Doxillion, software convertidor de documentos Plus Obtenga Doxillion, software convertidor de documentos a un precio reducido más info...	\$35	\$US8,48*
<input type="checkbox"/>	Express Burn Plus, autoría de CD + DVD + Blu-Ray Grabación de CD, DVD o discos Blu-Ray en Windows o Mac más info...	\$99	\$US30,02*
<input type="checkbox"/>	Meo Encryption Software Profesional Obtenga Meo Encryption Software a un precio reducido más info...	\$49	\$US9,99*

Fuente: <http://www.nchsoftware.com/invoice/es/>. Consultado mayo 13 del 2016

1 dólar estadounidense = \$ 2 923,97

60,01 dólar estadounidense = \$ 175.738,33

Además se le hizo la recomendación de la implantación de un carrete, utilizado en el proceso de adición de felpa o empaque, para la fabricación de la ventana colosal 2.6, ventana proyectante 3831 y división de baño corrediza, que permitirá la disminución de los tiempos de estas actividades, el carrete tiene un valor de \$ 110.000 y el proveedor será Madepal.



\$ 110.000

1 cuota de \$ 110.000 con 
  
Más opciones

 **Envíos a todo el país** por MercadoEnvíos
Conoce los tiempos y las formas de envío.
[Calcular costos](#)

Cantidad: **Comprar**   

 Compra 100% protegida por el Programa de Protección al Comprador.

Luego de analizar las condiciones asociados a cada cargo, dentro de la empresa se encontró que la iluminación actual de la empresa no es la adecuada por lo que se recomendó la compra de 4 bombillos ahorradores led con un precio de \$ 32.800 cada uno. El proveedor será Homecenter.



\$ 32.280

bombillo led ahorrador 12 vatios 12 volt casa u oficina

1 cuota de \$ 32.280 con 
  
Más opciones

 **Entrega a acordar con el vendedor**
Cúcuta, Norte De Santander
[Consultar costos](#)

Cantidad: **Comprar**   

 Tu compra está protegida. [Ver condiciones](#)

Luego de analizar las condiciones asociados a cada cargo, dentro de la empresa se recomendó la compra de dos sillas ergonómicas, con el fin de garantizar la mejor comodidad al asistente contable y al gerente general. Y dos sillas plásticas para las pausas activas dentro de las instalaciones de la empresa. El proveedor será Homecenter.

Silla Escritorio Con Brazos Cuero Sintético Café Asenti

24 Unidades disponibles

SKU:202981 [f](#) [t](#) [@](#)



 Imagen

Mostrar precio en:

 \$ **329.900** UND

Acumulas: 329 CMR Puntos

Cantidad

1

[Agregar al carro](#)

[Agregar a mi lista](#)

Calcula el valor de tu cuota CMR

Nº de cuotas

Valor de la cuota

1

\$ 329.900

SERVICIOS DE INSTALACIÓN

¿Quieres que instalemos este producto por ti?

[Ver más](#)

MÉTODOS DE ENVÍO Y RETIRO

 Envío a domicilio

[Ver opciones](#)

 Retira tu compra en tienda

[Ver opciones](#)

 Disponibilidad en tiendas

[Ver disponibilidad](#)

Silla Plástica con Brazos Blanca Vanyplas

400 Unidades disponibles

SKU:15649 [f](#) [t](#) [@](#)



Mostrar precio en:

 \$ **18.900** UND

Acumulas: 18 CMR Puntos

Cantidad

1

[Agregar al carro](#)

[Agregar a mi lista](#)

Calcula el valor de tu cuota CMR

Nº de cuotas

Valor de la cuota

1

\$ 18.900

MÉTODOS DE ENVÍO Y RETIRO

 Envío a domicilio

[Ver opciones](#)

 Retira tu compra en tienda

[Ver opciones](#)

 Disponibilidad en tiendas

No disponible

Además se hizo la recomendación de la compra de nuevos elementos de protección personal, ya que si bien es cierto la empresa actualmente los ofrece al operario y al instalador, ya están desgastados, por lo que se realizara la compra de 2 pares de guantes para trabajar con vidrio, unas gafas de seguridad y un tapa oídos cada uno de estos con un valor de \$7.900, \$ 15.900 y \$ 33.900 respectivamente, el proveedor de estos será Homecenter.

Guantes nylon calibre 13 facilflex iv-talla 8

962 Unidades disponibles

SKU:213070 [f](#) [t](#) [@](#)



Mostrar precio en: CUNDINAMARCA

\$ 7.900

Acumulas: 7 CMR Puntos

Cantidad

1

[Agregar al carro](#)

[Agregar a mi lista](#)

Calcula el valor de tu cuota CMR

N° de cuotas

1

Valor de la cuota

\$ 7.900

MÉTODOS DE ENVÍO Y RETIRO

Envío a domicilio

[Ver opciones](#)

Retira tu compra en tienda

[Ver opciones](#)

Disponibilidad en tiendas

[Ver disponibilidad](#)

Gafa lente claro interior-externo 90789 3M

48 Unidades disponibles

SKU:220667 [f](#) [t](#) [@](#)



Mostrar precio en: CUNDINAMARCA

\$ 15.900 UND

Acumulas: 15 CMR Puntos

Cantidad

1

[Agregar al carro](#)

[Agregar a mi lista](#)

Calcula el valor de tu cuota CMR

N° de cuotas

1

Valor de la cuota

\$ 15.900

MÉTODOS DE ENVÍO Y RETIRO

Envío a domicilio

[Ver opciones](#)

Retira tu compra en tienda

[Ver opciones](#)

Disponibilidad en tiendas

[Ver disponibilidad](#)

Protector oído m501

58 Unidades disponibles

SKU:137018 [f](#) [t](#) [p](#)



Mostrar precio en: CUNDINAMARCA

\$ 33.900

Acumulas: 33 CMR Puntos

Cantidad

1

[Agregar al carro](#)

[Agregar a mi lista](#)

Calcula el valor de tu cuota CMR

Nº de cuotas

1

Valor de la cuota

\$ 33.900

MÉTODOS DE ENVÍO Y RETIRO

Envío a domicilio

[Ver opciones](#)

Retira tu compra en tienda

[Ver opciones](#)

Disponibilidad en tiendas

[Ver disponibilidad](#)

También se hizo la recomendación de la compra de canecas, para el manejo de los residuos de la empresa y reciclaje, con el objetivo de evitar un impacto ambiental significativo.

Papelera de pedal 4,5 litros redonda gris reciclaje Vanyplas

54 Unidades disponibles

SKU:31212 [f](#) [t](#) [p](#)



Mostrar precio en: CUNDINAMARCA

\$ 23.900

Acumulas: 23 CMR Puntos

Cantidad

1

[Agregar al carro](#)

[Agregar a mi lista](#)

Calcula el valor de tu cuota CMR

Nº de cuotas

1

Valor de la cuota

\$ 23.900

MÉTODOS DE ENVÍO Y RETIRO

Envío a domicilio

[Ver opciones](#)

Retira tu compra en tienda

[Ver opciones](#)

Disponibilidad en tiendas

[Ver disponibilidad](#)

Capacitaciones

La capacitación surgió como un resultado de una estrategia a implementar en la matriz DOFA. Curso Carpintería en Aluminio (SEINCAP): Fabricación de todo tipo de estructuras en aluminio como: ventanearía colosal y monumental, techos falsos, divisiones para baño y oficina, vitrinas y accesorios para instalar puertas. Incluye también lo relacionado con el manejo y corte de vidrios laminados y monolíticos de 4 a 19 milímetros, usados en la elaboración de estructuras arquitectónicas en aluminio. Adicionalmente, se hace énfasis en las cotizaciones, asesorías y manejo de herramientas especializadas.

La capacitación se brindará al operario de producción y al instalador y tiene un valor de \$625.000 por persona.

De igual forma como resultado de la matriz DOFA se implementara una estrategia para utilizar y aprovechar los medios publicitarios para atraer nuevos clientes con el propósito de mejorar las ventas de la empresa.

Esta estrategia abarca volantes, papelería y elaboración de brochure. Tendría un valor aproximado de \$1'000.000.

Elementos de protección personal

Elementos de protección personal	Personal	Valor unitario	Cantidad requerida	Total año
Guantes	Operario de producción, instalador	\$ 7.900	2	\$ 15.800
Gafas industriales	Operario de producción	\$ 15.900	1	\$ 15.900
Tapa oídos	Operario de producción	\$ 33.900	1	\$ 33.900
Total				\$ 65.600

Elementos de primeros auxilios y emergencias

Recurso	Descripción	Cantidad	Costo unitario	Total año
Extintor	20 libras	1	\$ 55.000	\$ 55.000
Aviso	Elementos de protección personal	2	\$ 2.000	\$ 4.000
Aviso	Salida de emergencia	1	\$ 2.000	\$ 2.000
Aviso	Ruta de evacuación	2	\$ 2.000	\$ 4.000
Camilla de emergencia	Material polietileno de 180 cm x 55 cm	1	\$ 210.000	\$ 210.000
Botiquín	Tipo morral con 20 elementos	1	\$ 222.000	\$ 222.000
Total				\$ 497.000

ANEXO K
CÁLCULOS ESTRUCTURA DE SALARIOS

En el Anexo K se encuentra los cálculos para definir la estructura de salarios descripción de la empresa TROQUEALUM S.A.S.

Distribución de puntos por progresión aritmética

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

Habilidades (50%):

- Educación (15%): $R = \frac{120-15}{5-1} = 26,25$
- Experiencia (20%): $R = \frac{160-20}{5-1} = 35$
- iniciativa (5%): $R = \frac{40-5}{6-1} = 7$
- Destreza manual (10%): $R = \frac{80-10}{4-1} = 23,33$

Responsabilidad (15%):

- Maquinaria y equipo (5%): $R = \frac{40-5}{4-1} = 11,67$
- Contacto con el público (10%): $R = \frac{80-10}{6-1} = 14$

Esfuerzo (20%):

- Esfuerzo mental (5%): $R = \frac{40-5}{5-1} = 8,75$
- Esfuerzo visual (5%): $R = \frac{40-5}{4-1} = 11,67$
- Esfuerzo físico (10%): $R = \frac{80-10}{4-1} = 23,33$

Condiciones de trabajo (15%):

- Condiciones ambientales (5%): $R = \frac{40-5}{5-1} = 8,75$
- Riesgos (10%) : $R = \frac{80-10}{5-1} = 17,5$

Tabla de progresiones

	Factores	% Total	% individual	Razón Progresión (R)	Puntos					
					1	2	3	4	5	6
Habilidades	Educación	50	15	26,25	15	41,25	67,50	93,75	120	-
	Experiencia		20	35,00	20	55,00	90,00	125,00	160	-
	Iniciativa		5	7,00	5	12,00	19,00	26,00	33	40
	Destreza manual		10	23,33	10	33,33	56,67	80,00	-	-
Responsabilidades	Maquinaria y equipo	15	5	11,67	5	16,67	28,33	40,00	-	-
	Contacto con el público		10	14,00	10	24,00	38,00	52,00	66	80
Esfuerzo	Mental	20	5	8,75	5	13,75	22,50	31,25	40	-
	Visual		5	11,67	5	16,67	28,33	40,00	-	-
	Físico		10	23,33	10	33,33	56,67	80,00	-	-
Condiciones de Trabajo	Condiciones Ambientales	15	5	8,75	5	13,75	22,50	31,25	40	-
	Riesgos		10	17,50	10	27,50	45,00	62,50	80	-

Por último se calculan a y b teniendo en cuenta las fórmulas de regresión lineal

X	X ²	Y	Y ²	XY
584,16	341242,9056	\$ 2.300.000	5,290E+12	1343568000
503,67	253683,4689	\$ 1.100.000	1,210E+12	554037000
495,5	245520,25	\$ 750.000	5,625E+11	371625000
501,33	251331,7689	\$ 800.000	6,400E+11	401064000
2084,66	1091778,393	4950000	7,703E+12	2670294000

Regresión lineal

a	-7619922,875
b	16995,42923

$$Y = a + bx$$

- $Y(\text{gerente general}) = -7619922,875 + 16995,42923(584,16) = 2.308.127$
- $Y(\text{asistente contable}) = -7619922,875 + 16995,42923 (503,67) = 940.165$
- $Y(\text{Operario de producción}) = -7619922,875 + 16995,42923(495,5) = 801.312$
- $Y(\text{instalador}) = -7619922,875 + 16995,42923 (501,33) = 900.396$