

**REORGANIZACIÓN DEL SISTEMA PRODUCTIVO DE LAS LÍNEAS
RÚSTICO Y EN TINTILLA DE LA EMPRESA MUEBLES LUSANDER**

**ANA FERNANDA BAUTISTA URRUTIA
RUTH CONSUELO MANOSALVA LARROTA**



**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
BUCARAMANGA
2016**

**REORGANIZACIÓN DEL SISTEMA PRODUCTIVO DE LAS LÍNEAS
RÚSTICO Y EN TINTILLA DE LA EMPRESA MUEBLES LUSANDER**

**ANA FERNANDA BAUTISTA URRUTIA
RUTH CONSUELO MANOSALVA LARROTA**

**Trabajo de grado para optar al título de
Ingeniería Industrial**

**Director
NESTOR RAUL ORTIZ PIMIENTO
Esp. en Gestión Tecnológica y Mg. de Sistemas**



**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
BUCARAMANGA
2016**

DEDICATORIA

A Dios todo poderoso, por darme siempre las fuerzas para continuar en lo adverso, por guiarme en el sendero de lo sensato y darme sabiduría en las situaciones difíciles.

Al regalo maravilloso que Dios me ha dado mis padres Celestino Bautista y Ana Urrutía, por su apoyo incondicional; por su amor y sabios consejos; por sus esfuerzos y sacrificios que han hecho por mí, para que este sueño hoy fuera una realidad, este título es de ustedes.

A tí Edwar Serrano, por ser quien escuchaba cada una de mis historias; por darme esa motivación de superación cada día; por cada una de tus palabras de apoyo, de aliento y de amor día tras día; por el amor y brillo que imparte a mi vida.

A mis hermanas por estar siempre presente, por su apoyo en los momentos buenos y difíciles, además de amor y confianza.

A mi sobrino Biel David quien ha sido mi inspiración y felicidad.

Ana Bautista

A Dios principalmente, por ser fuente de inspiración en mis momentos de angustias, esmero, dedicación, aciertos y reveses, alegrías y tristezas que caracterizaron el transitar por este camino que hoy veo realizado.

A mi madre Aminta Larrota, que con sacrificios, amor, trabajo y amistad me ha brindado su apoyo verdadero e incondicional de la mejor manera, gracias por estar conmigo en todo momento sé que este logro te llena de orgullo, este triunfo es verdaderamente tuyo.

A Nelson Javier, por su sacrificio y esfuerzo, por ser mi mano amiga en el transcurso de mi carrera, por creer en mis capacidades, aunque hemos pasado momentos difíciles siempre ha estado brindándome su comprensión, cariño y amor.

A mi hija Danna Sofía, por ser mi esperanza, mi fragilidad, mi alegría, mi fuente inspiración y motivación de levantarme y esforzarme cada día para brindarte un mejor presente y un mañana.

A mis hermanas, que siempre han estado junto a mí brindándome su apoyo incondicional, amor y comprensión en los buenos y difíciles momentos de mi diario vivir.

Ruth Manosalva

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Industrial de Santander, específicamente a la Escuela de Estudios Industriales y Empresariales por permitir el vínculo empresarial para el ejercicio de este proyecto.

Al ingeniero Néstor Raúl Ortiz, Director de este trabajo de grado, por sus valiosos aportes, por depositar su confianza y por su colaboración en la realización del proyecto.

A Muebles Lusander, por abrirnos las puertas para vivir esta experiencia que enriqueció nuestro proceso de formación como ingenieras industriales.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN.....	20
1. GENERALIDADES DEL PROYECTO	21
1.1 IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA.....	21
1.1.1 Razón social	21
1.1.2 Localización.....	21
1.1.3 Objeto social de la empresa.....	21
1.1.4 Materias primas y materiales utilizadas... ..	21
1.1.5 Portafolio de productos.....	22
1.1.6 Mercados que atiende.....	23
1.1.7 Canales de distribución.....	23
1.1.8 Estructura Organizacional.....	24
1.1.9 Mapa de procesos de la empresa.....	24
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	25
1.3 OBJETIVOS.....	26
1.3.1 Objetivo General.....	26
1.3.2 Objetivos Específicos.....	26
1.4 JUSTIFICACIÓN.....	26
1.5 METODOLOGÍA DEL PROYECTO	27
1.5.1 Etapa 1: Conocimiento de la empresa.....	27
1.5.2 Etapa 2: Análisis de la situación inicial.....	28
1.5.3 Etapa 3: Proponer propuestas de mejoramiento.. ..	29
1.5.4 Etapa 4: Implementación y evaluación de propuestas aprobadas.....	29
1.5.5. Etapa 5: Presentación de resultados.....	29
2. MARCO REFERENCIAL	30

2.1 MARCO DE ANTECEDENTES.....	30
2.2 MARCO TEÓRICO	31
2.2.1 Modelo de madurez	31
2.2.2 Capacidad de producción..	35
2.2.3 Estudio de tiempos	36
2.2.4 Estrategia de las 5´S.....	39
2.2.5 Inventarios.	41
2.2.6 Manual de funciones.....	44
3. DIAGNÓSTICO DE LA EMPRESA	46
3.1 METODOLOGÍA DEL DIAGNÓSTICO.....	46
3.1.1 Recopilación de la Información.	46
3.1.2 Modelo de Madurez.	47
3.2 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO	47
3.3. DIAGNÓSTICO RESULTANTE DEL MODELO DE MADUREZ	48
3.3.1 Análisis del área de “Recurso humano y cultura Organizacional”.....	53
3.3.2 Análisis del área de “Calidad del producto”.....	54
3.3.3 Análisis del área de “Mejoramiento del proceso de manufactura”	55
3.3.4 Análisis del área “Planificación y control de la producción”.	60
3.3.5 Análisis del área de “Alineación estratégica con los procesos”	69
3.4 ANÁLISIS CAUSAL Y PRIORIZACIÓN DE PROBLEMAS.....	69
4. FORMULACIÓN DE PROPUESTAS DE MEJORA.....	72
4.1 MEJORAS EN EL ÁREA DE “RECURSO HUMANO Y CULTURA ORGANIZACIONAL.....	72
4.1.1 Problemática que se pretende atender	72
4.1.2 Propuesta	72
4.1.3 Objetivos de la mejora	73

4.1.4 Plan de implementación.....	74
4.2 MEJORAS EN EL ÁREA DE “CALIDAD DEL PRODUCTO”	74
4.2.1 Problemática que se pretende atender.	74
4.2.2 Propuesta.	75
4.2.3 Objetivo de propuesta.....	75
4.2.4 Plan de implementación.....	75
4.3. MEJORAS EN EL ÁREA DE “MEJORAMIENTO DEL PROCESO DE MANUFACTURA”	76
4.3.1 Problemática que se pretende atender.	76
4.3.2 Propuesta	76
4.3.3 Objetivos de la propuesta	76
4.3.4 Plan de Implementación.....	77
4.4 MEJORAS EN EL AREA DE “PLANIFICACION Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN”	78
4.4.1. Problemática que se pretende atender.	78
4.4.2. Propuesta.	78
4.4.3. Objetivos de propuesta	79
4.4.4. Plan de implementación.....	79
4.5 MEJORAS EN EL ÁREA DE “ALINEACIÓN ESTRATÉGICA CON LOS PROCESOS”	80
4.5.1 Problemática que se pretende atender.	80
4.5.2 Propuesta.	80
4.5.3 Objetivos de propuesta	80
4.5.4 Plan de implementación.....	80
5. IMPLEMENTACIÓN DE PROPUESTAS DE MEJORA	81
5.1 EJECUCIÓN DE PLANES DE IMPLEMENTACIÓN.....	81
5.1.1 Área de recurso humano y cultura organizacional.....	81

5.1.2 Área de calidad del producto.....	82
5.1.3 Área de mejoramiento del proceso de manufactura.....	84
5.1.4 Área de planificación y control de la producción.....	91
5.1.5. Área de alineación estratégica con los procesos.....	95
5.2 RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LA IMPLEMENTACIÓN	100
5.2.1 Área de recurso humano y cultura organizacional.....	100
5.2.2 Área de calidad del producto	100
5.2.3 Área de mejoramiento del proceso de manufactura	102
5.2.4. Área de planificación y control de la producción.....	108
5.2.5 Área de alineación estratégica con los procesos.....	111
5.3. RESULTADOS MODELO DE MADUREZ.....	121
6. CONCLUSIONES.....	123
7. RECOMENDACIONES.....	125
BIBLIOGRAFIA.....	126

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Promedios por áreas claves del proceso	49
Tabla 2. Representación de madurez de la empresa Muebles Lusander	50
Tabla 3. Significado de los símbolos y colores	50
Tabla 4. Análisis Final acumulado del nivel de madurez Muebles Lusander.....	51
Tabla 5. Cantidad de empleados en producción y administración	53
Tabla 6. Resultados del cuestionario en la sección de 5's	57
Tabla 7. Referencia de productos línea Rústico.	61
Tabla 8. Referencia de productos línea Tintilla.....	61
Tabla 9. Resultado del estudio de tiempos de los productos de la línea Rústico	61
Tabla 10. Resultado del estudio de tiempos de los productos de la línea Tintilla.....	62
Tabla 11. Compras del semestre de Abril a Septiembre de 2015	64
Tabla 12. Resumen del nivel de implementación del software FBF Sistemas	68
Tabla 13. Plan de implementación de las mejoras en el área de recurso humano y cultura organizacional	74
Tabla 14. Plan de implementación de las mejoras en el área de Calidad del producto.	75
Tabla 15. Plan de implementación de las mejoras en el área de mejoramiento del proceso de manufactura	77
Tabla 16. Plan de implementación de las mejoras en el área de planificación y control de la producción.	79
Tabla 17. Plan de implementación de las mejoras en el área de alineación con los procesos.....	80
Tabla 18. Gastos fijos del funcionamiento del aserrío	84
Tabla 19. Indicador de productividad humana.	96
Tabla 20. Indicador de eficiencia del recurso humano.....	96
Tabla 21. Indicador de nivel de cumplimiento en la entrega de pedidos de las líneas rústico y en tintilla.	96
Tabla 22. Indicador de distancias recorridas en el área de producción de las líneas rústico y en tintilla.	97
Tabla 23. Indicador de nivel de inventario de producto en blanco promedio de las líneas rústico y en tintilla.....	97
Tabla 24. Comparación de distancias recorridas para la línea Rústica.....	103
Tabla 25. Comparación de distancias recorridas para la línea Tintilla.	103
Tabla 26. Resultados cuestionario 5's etapa final.....	104
Tabla 27. Recepción de órdenes de pedido de la 2 semana de mayo.....	108
Tabla 28. Punto de referencia indicador de productividad.	112
Tabla 29. Punto de referencia indicador del recurso humano.....	113
Tabla 30. Promedios por áreas claves del proceso	121
Tabla 31. Representación de madurez de la Empresa Muebles Lusander	121

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Fachada Muebles Lusander	21
Figura 2. Familia de productos de la línea Rústico.....	22
Figura 3. Familia de productos de la línea Tintilla	22
Figura 4. Canales de distribución Muebles Lusander	23
Figura 5. Organigrama Muebles Lusander	24
Figura 6. Mapa de procesos Muebles Lusander.....	24
Figura 7. Clasificación niveles de la metodología.....	33
Figura 8. Diagrama del proceso de elaboración de muebles de la Línea Rústico y en Tintilla.....	48
Figura 9. Porcentaje de Madurez Muebles Lusander	52
Figura 10. Estado actual de orden y limpieza de la empresa Muebles Lusander	56
Figura 11. Diagrama de araña del análisis de las 5's.....	57
Figura 12. Comportamiento de las compras del semestre de Abril a Septiembre de 2015	64
Figura 13. Valoración del cumplimiento de los plazos de entrega	65
Figura 14. Almacenamiento de materia prima.....	66
Figura 15. Producto en proceso	66
Figura 16. Diagrama causa – efecto	70
Figura 17. Compra de maquinaria para funcionamiento del aserrío.	82
Figura 18. Remodelación y adecuación de nueva Bodega.....	83
Figura 19. Remodelación áreas de la planta	86
Figura 20. Capacitación Metodología 5's en la empresa Muebles Lusander	88
Figura 21. Implementación 5's	88
Figura 22. Implementación demarcación de áreas empresa Muebles Lusander	89
Figura 23. Implementación señalización de áreas almacenamiento, centros de trabajos y seguridad industrial de la empresa Muebles Lusander	89
Figura 24. Implementación señalización almacén de materiales.....	90
Figura 25. Diseño dotación industrial 2016	90
Figura 26. Captura de pantalla programación Macro	93
Figura 27. Hoja de inicio de la herramienta.....	93
Figura 28. Hoja de órdenes de pedido.	94
Figura 29. Plantilla de datos de entrada del indicador de productividad y eficiencia... ..	98
Figura 30. Continuación plantilla de datos de entrada del indicador de productividad y eficiencia.	99
Figura 31. Modelo de ficha de indicador propuesto.....	99
Figura 32. Implementación de la nueva Bodega	101
Figura 33. Diagrama de araña etapa final	105
Figura 34. Implementación de áreas de almacenamiento de materias primas	105
Figura 35. Implementación de áreas para almacén de materiales y administrativas	105
Figura 36. Implementación de distribución de la línea Rústica y almacén de ventas	106
Figura 37. Implementación de distribución de la línea en Tintilla.....	106
Figura 38. Implementación dotación Industrial personal de la empresa Muebles Lusander	107

Figura 39. Implementación de suministro de elementos de protección personal.....	107
Figura 40. Hoja de costos vs tiempos de fabricación	109
Figura 41. Hoja de Inventario de materia prima y materiales.....	109
Figura 42. Hoja de inventario de productos en proceso y terminado.....	110
Figura 43. Hoja de indicadores.	110
Figura 44. Gráfica de Indicador de Productividad humana línea Rustica y en Tintilla	112
Figura 45. Gráfica de Indicador de eficiencia del recurso humano de la línea Rústica y Tintilla.	114
Figura 46. Indicador de nivel de cumplimiento en la entrega de pedidos línea Rústico.	115
Figura 47. Indicador de nivel de cumplimiento en la entrega de pedidos línea Tintilla.	116
Figura 48. Indicador de nivel de Distancias recorridas por pieza en el área de producción de la línea Rústico.	117
Figura 49. Indicador de nivel de cumplimiento distancias recorridas por proceso línea Tintilla.	118
Figura 50. Indicador de nivel de cumplimiento inventario de producto en blanco línea Rustico	119
Figura 51. Indicador de nivel de cumplimiento inventario de producto en blanco línea Tintilla	120

LISTA DE ANEXOS

Nota: Estos anexos se encuentran en el CD, en una carpeta anexo.

- Anexo A. Descripción de la materia prima y materiales utilizados en el proceso de fabricación.
- Anexo B. Diagrama de recorrido de muebles Lusander.
- Anexo C. Plano de planta de las áreas de almacenamiento de muebles Lusander.
- Anexo D. Descripción general del proceso de producción.
- Anexo E. Metodología desarrollada para el respectivo análisis del nivel de madurez de la organización.
- Anexo F. Capacidad de producción.
- Anexo G. Participación de las referencias de muebles respecto a las ventas totales de las líneas rustico y en tintilla.
- Anexo H. Estudio de tiempos de los productos más representativos de las líneas.
- Anexo I. Diagrama de flujo o de operaciones de los productos más representativos de las líneas rustico y en tintilla.
- Anexo J. Capacidad instalada de los productos más representativos de las líneas rustica y en tintilla.
- Anexo K. Cuestionario de satisfacción del cliente.
- Anexo L. Metodología desarrollada para conocer el nivel de implementación del software “FBF Sistemas”.
- Anexo M. Manual de funciones y procedimientos de la empresa muebles.
- Anexo N. Metodología para el análisis de proximidad
- Anexo O. Presupuestos de la implementación de la distribución de la planta y dotación al personal.
- Anexo P. Capacitación metodología 5's
- Anexo Q. Análisis de costos de los productos más representativos de las líneas rustico y en tintilla.
- Anexo R. Formato control de inventarios materias primas y materiales.
- Anexo S. Clasificación ABC materias primas y materiales.
- Anexo T. Política de inventarios materias primas y materiales.
- Anexo U. Codificación de los productos de las líneas rustico y en tintilla.
- Anexo V. Nuevo plano de planta y diagrama de recorrido.

RESUMEN

TÍTULO: REORGANIZACIÓN DEL SISTEMA PRODUCTIVO DE LAS LÍNEAS RÚSTICO Y EN TINTILLA DE LA EMPRESA MUEBLES LUSANDER*

AUTORES: Ana Fernanda Bautista Urrutia
Ruth Consuelo Manosalva Larrota**

PALABRAS CLAVE: Modelo de Madurez, Mejoramiento, Capacidad, Procedimientos, Tiempos, Gestión de Inventarios, Indicadores de Gestión.

CONTENIDO:

El presente trabajo de grado tiene como propósito reorganizar el sistema productivo de las líneas Rustico y en Tintilla de la empresa Muebles Lusander de Bucaramanga, para dar solución a los problemas relacionados con el proceso productivo, como: demoras en las entregas de los pedidos, obsolescencia y limitaciones para la productividad como para la rentabilidad.

Metodológicamente es un proyecto de tipo descriptivo, que desarrolla las siguientes fases: conocimiento de la empresa y análisis inicial del proceso productivo (diagnostico), mediante una herramienta evaluativa “modelo de madurez” aplicada a siete (7) áreas claves de la empresa, con el fin de encontrar las principales falencias que presentan; posteriormente se formulan propuestas de mejoramiento para dar solución a las problemáticas identificadas en cada área, tales como: manual de funciones y de procedimientos, distribución de planta, implementación de 5´s, adecuación de un aserrío, diseño de una herramienta informática que sirva como soporte para la toma de decisiones en la planificación de la producción y un sistema de indicadores que evalúe la productividad, eficiencia y las mejoras implementadas.

Seguido a esto se evaluó el nivel de madurez después de la implementación de las mejoras, con el fin de mostrar los resultados obtenidos con respecto al estado inicial y finalmente, se socializo con empresa el trabajo realizado, el modelo de madurez aplicado y la importancia del mejoramiento continuo.

* Proyecto de Grado

** Facultad de Ingenierías Fisicomecánica. Ingeniería Industrial. Director Ing. Néstor Raúl Ortiz Pimiento.

ABSTRACT

TITLE: REORGANIZATION OF THE PRODUCTION SYSTEM OF THE RUSTIC LINES AND INK DYEING FOR THE LUSANDER FURNITURE COMPANY*

AUTHORS: Ana Fernanda Bautista Urrutia
Ruth Consuelo Manosalva Larrota**

KEYWORDS: Maturity Model, Improvement, Capacity, Procedures, Time, Inventory Management, Management Indicators.

DESCRIPTION:

For grade purposes, the reorganization of the production system of the Rustic lines and dyeing for the Lusander Furniture Lusander Company of Bucaramanga, to solve problems related to the production process, such as delays in order deliveries, obsolescence and productivity limitations for profitability.

Methodologically it is a descriptive project, which develops the following phases: knowledge of the company and undertaking initial analysis of the production process (diagnosis), through an evaluation tool "the maturity model" as applied to seven (7) key areas of the company, in order to identify the main deficiencies that are present; subsequently, to formulate a proposal for improvement to provide solution to the problems identified in each area, such as: handbook manual of functions and procedures, plant layout, implementation of 5's, adaptation of a sawmill, a software design tool that serves as support for decision-making in production planning and a system of indicators to assess the productivity, efficiency and improvements implemented.

Following the implementation of the improvements the maturity level was evaluated, in order, to show the results obtained from the initial state. Eventually presenting the company with the work done, the maturity model applied and the importance of continuous improvement

* Graduate thesis

** Faculty of Physics and Mechanics Engineering. Industrial Engineering. Thesis Director Ing. Néstor Raúl Ortiz Pimiento. Tutor Luis Francisco Moreno Ramírez.

INTRODUCCIÓN

Debido a la globalización que se vive en la actualidad, existe una gran competencia entre las empresas nacionales y extranjeras por conquistar y conservar su mercado, sólo aquellas organizaciones que sean capaces de dar respuestas efectivas a los retos y oportunidades logran mantenerse en su campo de negocio, esto exige que estas desarrollen estrategias que generen ventajas competitivas que sean un apoyo para lograr un mejoramiento en sus procesos, además de un fortalecimiento y liderazgo con productos y servicios de excelente calidad.

En este entorno de negocio, se halla Muebles Lusander, empresa productora y comercializadora de muebles en madera, especializada en tres líneas (Rústico, Tintilla y Tapizados), que ante la situación difícil en que se encuentra el sector, ha optado por una estrategia de mejorar sistemáticamente sus procesos operativos en el área de producción y replantear su modelo de distribución.

El propósito de este trabajo de grado es reorganizar el sistema productivo de las líneas Rústico y en Tintilla de la empresa Muebles Lusander, a través de procesos más eficientes en donde se reduzcan desperdicios y tiempo de operación, optimizando los recursos y maximizando el rendimiento, según la capacidad instalada.

En este orden de ideas, se presenta el desarrollo metodológico y los resultados obtenidos durante la ejecución del proyecto, el cual se encuentra estructurado en ocho capítulos: Generalidades del proyecto, Marco referencial, Diagnóstico de la empresa, Formulación de propuestas de mejora, Implementación de las propuestas de mejora, Conclusiones, Recomendaciones y Bibliografía.

1. GENERALIDADES DEL PROYECTO

1.1 IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA

1.1.1 Razón social

MUEBLES LUSANDER

1.1.2 Localización. La empresa se encuentra ubicada en la ciudad de Bucaramanga (Santander), en la Carrera 15 N° 0-46 y 0-60 San Rafael Km 2 Vía al Norte (Ver figura 1).

Figura 1. Fachada Muebles Lusander



1.1.3 Objeto social de la empresa. Muebles Lusander es una empresa Santandereana, que desde 1987 ha operado en el sector de los muebles para el hogar, dedicada al diseño, fabricación y comercialización de una amplia gama de artículos en madera, con acabados finales en pintura Rústico y en Tintilla.

1.1.4 Materias primas y materiales utilizadas. En el anexo A se presenta la descripción de cada una de las materias primas y materiales requeridos en el proceso de fabricación de las líneas rústico y en tintilla. Entre las cuales están la madera Nauno, Moncoro, Cedro, MDF, entre los materiales empleados están los tornillos, clavos, pegante, lijas, betún, sellador, etc., el uso de estas materias primas y materiales dependen del producto a fabricar.

1.1.5 Portafolio de productos. La empresa maneja tres líneas de fabricación: Tintilla, Rústico y Tapicería, dentro de las cuales se encuentran juegos de salas Boscaya, juegos de comedores de cuatro y seis puestos, Coqueteros, semanarios, juegos de alcoba, somieres, peinadoras, mesas de noche, Minicloset, camarotes y salas tapizadas de diversos modelos. Igualmente se comercializa artículos como: colchones, colchonetas y vidrios con el fin de atender la demanda interna de estos productos.

Figura 2. Familia de productos de la línea Rústico

de Alcoba			Plantilla de Madera
			
Familia de Comedores en Vidrio	Familia de Salas Boscaya	Familia de Semanarios	Familia de Coqueteros
			

Figura 3. Familia de productos de la línea Tintilla

Familia de Juegos de Alcoba	Familia de Camarotes Deko	Familia de Comedores en Vidrio Silla Especial	Familia de Comedores Plantilla de Madera
			
Familia de Coqueteros	Familia de Closet	Familia de Mecedoras en Cedro	Familia de Mesas Tapa L
			
Familia de Semanarios	Familia de Juego de Barandas	Familia de Minicloset	
			

1.1.6 Mercados que atiende. La empresa tiene venta directa en el almacén Rustikalen ubicado en las mismas instalaciones de la empresa, pero que difieren de la empresa Muebles Lusander en su administración y razón social.

La empresa está operando en el mercado nacional a través de algunas de las principales ciudades del país, como: Manizales, Medellín, Barranquilla, Riohacha, Floridablanca, Armenia, Valledupar, entre otros. Para cubrir las entregas de sus pedidos a nivel nacional, la empresa posee una flota de transporte comprendida por un camión turbo con capacidad de 5.5 toneladas y una camioneta de estaca con capacidad de 1 tonelada. Los principales clientes mayoristas con los que cuenta la empresa a nivel nacional son: Maximuebles, Mueblería Serrano, Galería Distinguidos, Galería Cedros & Max, Muebles el Universo, entre otros.

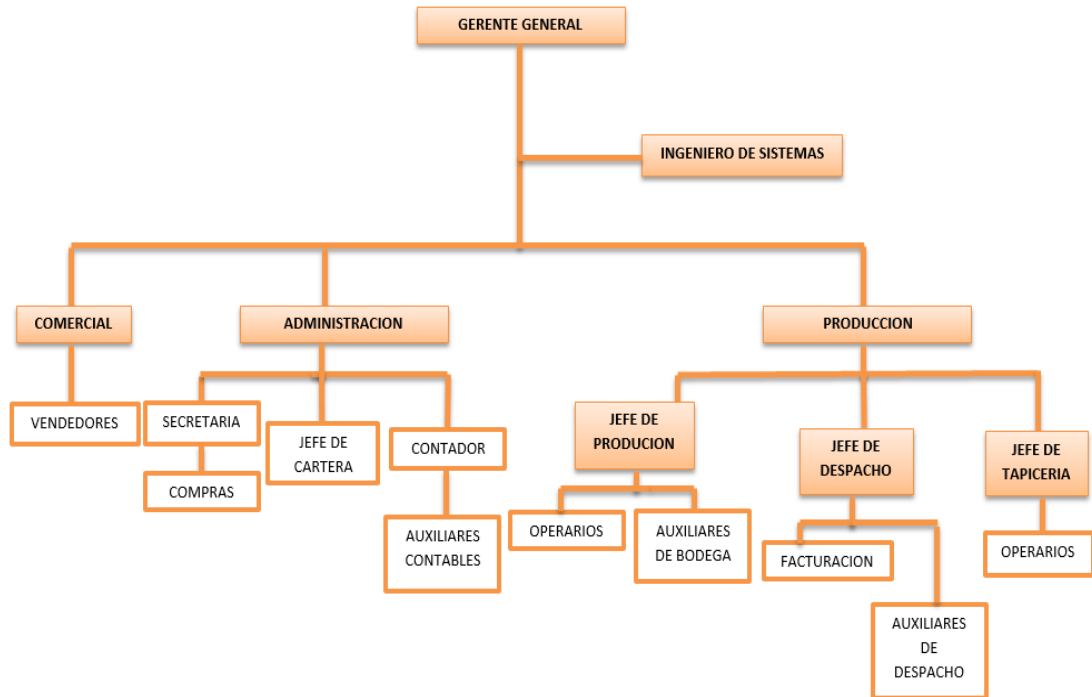
1.1.7 Canales de distribución. El proceso de distribución en el que actualmente opera Muebles Lusander es a través de dos canales. Un canal directo y uno indirecto (Ver Figura 4) a través de los cuales la empresa hace llegar sus productos al cliente final.

Figura 4. Canales de distribución Muebles Lusander



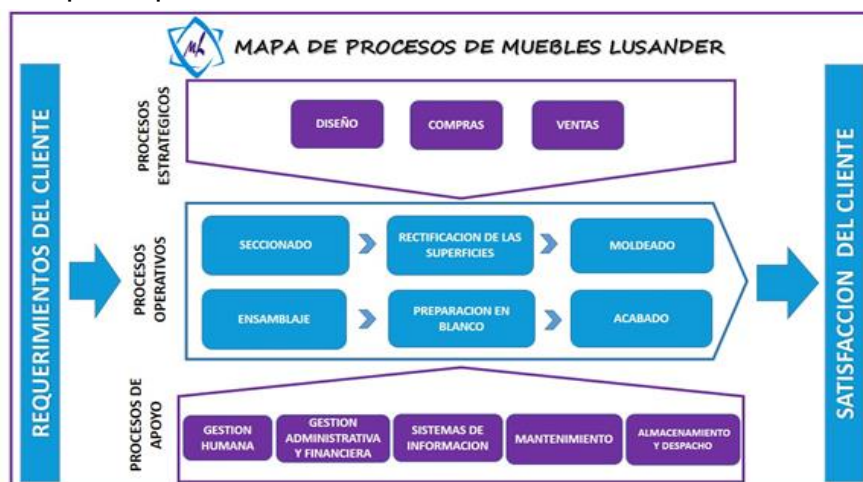
1.1.8 Estructura Organizacional. La empresa no cuenta con un organigrama, por lo que las autoras proponen el diseño del organigrama de la empresa (Ver Figura 5).

Figura 5. Organigrama Muebles Lusander



1.1.9 Mapa de procesos de la empresa. La empresa no cuenta con un mapa de procesos, las autoras proponen de este proyecto un diseño del mapa de procesos en el que se detallan los procesos misionales, estratégicos y de apoyo, necesarios en la empresa. (Ver Figura 6).

Figura 6. Mapa de procesos Muebles Lusander



1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La empresa Muebles Lusander de Bucaramanga ha presentado problemas para el buen desarrollo de sus procesos productivos en sus líneas de muebles Rústico y en Tintilla, los cuales han sido generados por las siguientes causas: falta de control y desconocimiento de las existencias de materias primas e insumos en el área de almacenamiento y de los tiempos de fabricación de una manera estandarizada; fallas en la cuantificación, control y delimitación de las áreas de inventarios de productos en proceso y terminado; delimitación de áreas de trabajo y vías de circulación, lo cual da como resultado una obsolescencia programada. Unido a esto la empresa debe redefinir la distribución de su planta, ya que por ampliación de la vía pública que le sirve de lindero, el área de la planta será reducida en 691 m².

El problema radica en la ausencia de controles cuantitativos y cualitativos a través de la formalización de procedimientos estructurados para todas las actividades que influyen en el correcto funcionamiento del sistema productivo. Además de esto la empresa cuenta con un software llamado FBF SISTEMAS, que es subutilizado en un 33% en promedio de todos sus módulos, siendo de vital importancia y apoyo para el control de las actividades requeridas de la producción.

Con el fin de mejorar, programar y controlar los procedimientos anteriormente descritos, se propone este proyecto enfocado en la reorganización del sistema productivo de los productos más representativos de las líneas Rústico y en Tintilla de Muebles Lusander, basado en el correcto funcionamiento de la planeación y control de los procesos productivos, almacenamiento de materias primas, inventarios de productos en proceso y terminados. Se propone igualmente una redistribución de planta para una futura implementación que realice la empresa.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo General. Reorganizar el sistema productivo de las líneas Rústico y en Tintilla de la empresa Muebles Lusander de Bucaramanga.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Realizar un diagnóstico inicial del proceso productivo tomando como referencia los productos más representativos de la línea Rústico y en Tintilla de Muebles Lusander.
- Analizar la situación actual y los indicadores sobre las causas que originan los problemas de productividad.
- Plantear alternativas de solución para la organización y los problemas que se presenten en las líneas de producción.
- Implementar y evaluar alternativas de solución aprobadas por la empresa, en las líneas Rústico y en Tintilla, comparando cualitativa y cuantitativamente los resultados obtenidos.

1.4 JUSTIFICACIÓN

Analizar el comportamiento de la industria de muebles de madera en Colombia es difícil, debido a que el subsector lo conforman pequeños talleres de menos de cinco empleados de carácter semi-industrial o artesanal, con excepción de siete empresas con promedio entre 350 y 500 empleados cada una. Los indicadores de crecimiento durante los últimos cinco años, evidencian un mercado en el cual participan muy pocas empresas y dentro del cual solo han sobrevivido algunas que han recurrido a la elaboración de productos de mayor valor agregado, que exige la industria local y la competencia de empresas extranjeras.

Debido a la globalización, las compañías establecen sus actividades comerciales en zonas estratégicas, dada la reducción de las barreras comerciales y el constante cambio en las tecnologías de la comunicación, de la información y del transporte. Esto se puede ver reflejado en Muebles Lusander, que en la actualidad se encuentra en una buena ubicación y que ha logrado posicionarse como una de las empresas líderes en este subsector de los muebles en Bucaramanga, por sus diseños, durabilidad, calidad y acabado de sus productos respecto a sus competidores.

Muebles Lusander está interesado y dispuesto a realizar los cambios que sean necesarios para el beneficio de la empresa, reajustando su sistema productivo en las líneas de mayor importancia, que son la línea Rústico y en tintilla, dado que en ellas intervienen el 91.67% de sus empleados, adicional a esto, ocupa un área de 1659,5 m² y utilizan el 100% de la maquinaria existente, por esta razón no se toma en cuenta la línea de Tapizados en este proyecto, ya que tiene un bajo nivel de producción y de rentabilidad.

Por tanto se propone la ejecución de este proyecto de grado que lleva como título “reorganización del sistema productivo de las líneas rústico y en tintilla de la empresa muebles Lusander“, mediante el cual se pretende atraer nuevos clientes y mantener los actuales, además de obtener mayores márgenes de rentabilidad y competitividad.

1.5 METODOLOGÍA DEL PROYECTO

1.5.1 Etapa 1: Conocimiento de la empresa. En esta etapa se conoce la empresa Muebles Lusander mediante las siguientes acciones preliminares:

- Visitas y reuniones con el administrador de planta de la organización, con el fin de analizar la propuesta y estudiar la viabilidad de esta.
- Los estudiantes aplican la metodología para medir el grado de madurez en el que se encuentra la empresa, mediante la utilización de un cuestionario

diseñado en base a la encuesta propuesta en el proyecto de grado “Identificación y análisis de estrategias para el mejoramiento de los procesos de manufactura en las PYMES del sector metalmeccánico de Bucaramanga y su área metropolitana”, aplicado a siete (7) áreas claves de la empresa.

- Análisis mediante una revisión bibliográfica, de los procesos involucrados.
- Obtención de información mediante la revisión de documentos, acerca de los procesos involucrados en el proyecto.
- Realizar entrevistas a diferentes operarios de la planta, encargados de los procesos a productivas.
- Realización de un diagnóstico a la empresa Muebles Lusander, por parte de los estudiantes, utilizando la información recopilada en las actividades anteriores, haciendo énfasis a las siete 7 áreas claves.
- Los estudiantes realizan visitas a la empresa de lunes a viernes de acuerdo a lo pactado con la organización y cronograma del proyecto.

1.5.2 Etapa 2: Análisis de la situación inicial. En esta etapa se realiza un análisis de la información obtenida con conocimiento previo de la etapa anterior.

- Análisis de la información recopilada en el diagnóstico realizado a la empresa Muebles Lusander, de acuerdo a indicadores.
- Después de haber realizado un análisis con la información recopilada en base de la actividad anterior, se realiza un diagrama de causa y efecto con el fin de conocer las causas del problema que afronta actualmente la empresa Muebles Lusander.

1.5.3 Etapa 3: Proponer propuestas de mejoramiento. Después de identificar y analizar las causas a los problemas que tiene la empresa, se presentan las alternativas de solución que ayude al mejoramiento de los procesos a las directivas de la empresa.

1.5.4 Etapa 4: Implementación y evaluación de propuestas aprobadas. Posteriormente se ponen en marcha las mejoras autorizadas por las directivas de la compañía, que involucran a las áreas claves del proceso productivo. Se documentan y formalizan las mejoras mediante la creación de manuales de funciones y procedimientos, también se realizan capacitaciones a los operarios encargados de los procesos, con el fin de involucrarlos en el plan de mejoramiento.

1.5.5. Etapa 5: Presentación de resultados. Una vez terminada la etapa de implementación de las mejoras autorizadas, se realizó un análisis en donde se examinan los objetivos del proyecto y su cumplimiento, se realizan recomendaciones para futuros proyectos en la empresa Muebles Lusander.

2. MARCO REFERENCIAL

2.1 MARCO DE ANTECEDENTES

Mutis Silvia y Ortiz¹ Diana desarrollaron el proyecto de grado “Identificación y análisis de estrategias para el mejoramiento de los procesos de manufactura en las PYMES del sector metalmecánico de Bucaramanga y su área metropolitana” el cual busca analizar la situación actual de las PYMES (Pequeñas y Medianas empresas) a partir de estrategias para el mejoramiento de los procesos de manufactura más utilizados a nivel mundial, las cuales contribuyen a la identificación de oportunidades de mejoramiento y la posterior ejecución de mejoras. Este proyecto es pertinente, debido a que utiliza el mismo modelo de madurez aplicado en la elaboración del diagnóstico de la empresa, que es un elemento importante en el desarrollo del proyecto.

Bautista Sandra y Manzano Cristy² en su trabajo de grado “Mejoramiento del proceso productivo de la línea de muebles modulares de maximuebles” y David Ortiz Ricardo y Villarreal John³ en su proyecto “Análisis y Mejora de los procesos de la línea de muebles tapizados para la empresa maximuebles”, presentan proyectos similares en los que se propuso a través de un diagnóstico de las empresas, obtener un conocimiento preliminar, diseñar e implementar propuestas de mejora en las falencias encontradas en el proceso productivo, con el fin de incrementar la productividad para que la empresa amplíe sus mercados e incursionar más adelante en mercados latinoamericanos, el desarrollo de estos proyectos permite establecer una línea base para este proyecto de grado, debido

¹ MUTIS, Silvia; ORTIZ, Diana. Proyecto de Grado. Identificación y análisis de estrategias para el mejoramiento de los procesos de manufactura en las PYMES del sector metalmecánico de Bucaramanga y su área metropolitana. Universidad Industrial de Santander 2010.

² BAUTISTA, Sandra; MANZANO, Cristy. Proyecto de Grado. Mejoramiento del proceso productivo de la línea de muebles modulares de maximuebles. Universidad Industrial de Santander. 2011

³ ORTIZ, David; VILLARREAL, John. Proyecto de Grado. Análisis y mejora de los procesos de la línea de muebles tapizados para la empresa maximuebles. Universidad Industrial de Santander. 2011

a que las empresa referenciadas tienen procesos y falencias similares, a Muebles Lusander.

2.2 MARCO TEÓRICO

En los diferentes entornos en que se operan las empresas, existen factores que afectan el proceso de mejora, algunos son externos sobre los cuales no se puede ejercer control pero también existen factores internos, y es en estos donde se debe centrar los esfuerzos para poder ejercer un manejo adecuado, de tal forma que la empresa pueda ejecutar una programación y adquirir compromisos con los involucrados en el desarrollo de su funcionamiento, como son los clientes, proveedores y empleados, cumpliendo la visión y los objetivos de crecimiento y expansión.

De acuerdo a las anteriores razones, se presenta a continuación los fundamentos teóricos que sustentan el desarrollo de este proyecto.

2.2.1 Modelo de madurez

> Definición

Los modelos de madurez son herramientas que permiten medir el desempeño de una organización, al realizar un análisis y una clasificación de los factores que se consideran como claves para el cumplimiento de la misión y razón de ser de la empresa⁴. A partir de los modelos de madurez y del análisis y clasificación que se realiza en él, se supone que la organización a través del tiempo llegará a un estado ideal o “maduro” que es donde se alcanza el máximo desempeño organizacional.

Los modelos de madurez se clasifican en genéricos y específicos, los primeros son aquellos que se pueden aplicar en cualquier organización ya que su

⁴ RODRÍGUEZ, María. Proyecto de Grado. Plan de mejoramiento para el área de producción de TESICOL S.A. Universidad Industrial de Santander 2013.

estructura se puede adecuar a las características de operación de las empresas; los segundos son aquellos que poseen características que solo son compatibles con una única operación, tal es caso de empresas dedicadas al desarrollo de software, proyectos, etc.

Los modelos de madurez se caracterizan porque tienen unos niveles definidos, con un nombre específico, una descripción genérica del nivel, y generalmente a partir de la aplicación del modelo se generan gráficos visuales que ayudan al entendimiento del estado actual de la organización una vez se aplica el modelo.

- Modelo de madurez proyecto de grado “Identificación y análisis de estrategias para el mejoramiento de los procesos de manufactura en las pymes del sector metalmecánico de Bucaramanga y su área metropolitana”

Esta metodología fue desarrollada en un proyecto de grado, propuesta por Mutis y Ortiz en este se define áreas claves del proceso que ayudan a la identificación de las estrategias de mejoramiento de los procesos de manufactura, se consideran siete (7) áreas claves, las cuales se relacionan a continuación:

- Alineación estratégica con los procesos
- Procesos de manufactura (mantenimiento de máquinas, equipos y lugares de trabajo)
- Calidad del producto
- Mejoramiento de procesos de manufactura
- Planificación y control de la producción
- Flexibilidad en el proceso de manufactura
- Recurso humano

Esta clasificación respecto a la estrategia de mejora de los procesos, permite clasificar a las empresas en niveles de mejora, distinguiendo entre ellas mismas si una organización es considerada inmadura o madura. A

continuación se describen las principales características de las organizaciones inmaduras y maduras:

Organización inmadura: Se identifica porque en ella los procesos son poco planeados y organizados, generalmente improvisados por las personas que dirigen y controlan las actividades, igualmente la calidad del producto es poco predecible, ya que muchas de las actividades que deben cumplir con parámetros estrictos no son tomadas en cuenta sino hasta el final del proceso.

Organización madura: Se caracteriza por tener gran habilidad para manejar sus actividades, los procesos están gestionados de manera efectiva, son comunicados de forma eficaz y las actividades son realizadas de acuerdo a la planeación realizada y en base a lo establecido en los procedimientos. En una organización de este tipo, continuamente se monitorea la calidad de los productos y la satisfacción del cliente.

La clasificación de los niveles está establecida de la siguiente forma y tal como se observa en la Figura 7.

Organizaciones inmaduras: niveles 1 y 2.

Organizaciones maduras: niveles 3, 4 y 5.

Figura 7. Clasificación niveles de la metodología



- Nivel 1 Organización Inexperta: La organización no está definida, la implementación no es efectiva y no se tiene claridad en la ejecución de los procesos. La capacidad productiva es incierta debido a que los procesos son modificados y reformados de forma continua.
- Nivel 2 Organización Elemental: la organización define, implementa y alcanza los objetivos básicos que se establecieron para el proceso, se gestionan los recursos necesarios en cuanto a personal, económicos, financieros, de ambiente de trabajo y de infraestructura. Se supervisa los productos resultantes y se trabaja con base en la experiencia de sucesos anteriores ya que no se cuenta con una documentación que evidencia registros de experiencias previas.
- Nivel 3 Organización Controlada: Se tienen procesos definidos basados en estándares, los cuales son conocidos y aplicados por todos los integrantes de la organización, todos estos documentos se encuentran a la mano con el fin de poder ejercer control sobre las actividades basadas en el estándar, sin embargo las mejoras referentes a los procesos se llevan a cabo de manera correctiva y no preventiva.
- Nivel 4 Organización Gestionada: La organización tiene la capacidad de planear, organizar, establecer, controlar y mejorar sus procesos de forma cuantitativa. El personal está comprometido con la organización y se buscan implementar mejoras de tipo correctivo y preventivo.
- Nivel 5 Organización Optimizada: En estas organizaciones se mejora en forma continua los procesos, enfocando las estrategias de la cadena de valor en el mejoramiento continuo. Estas organizaciones están en condiciones de detectar fortalezas y debilidades de los procesos antes que los problemas surjan, los miembros de la organización están comprometidos y fomentan una cultura enfocada en el mejoramiento continuo.

En términos generales, el modelo de madurez es un método de evaluación de los procesos que pertenecen a una organización, lo cual permite a los directivos priorizar los más importantes y los que presentan la mayoría de inconvenientes, con el fin de visualizar el nivel de madurez a alcanzar y establecer o actualizar estrategias, políticas y directrices necesarias para lograrlo, también sirven para establecer objetivos de mejora medibles, ya que los resultados de esta evaluación se valoran numéricamente.

Esta evaluación se realiza comparando la descripción del nivel de madurez y la situación real de la organización a la cual se desea evaluar. En esta última un aspecto importante que se debe conocer es el máximo nivel de actividad que puede alcanzarse en una planta de producción, a esto se le llama capacidad de producción.

2.2.2 Capacidad de producción. Es de vital importancia conocer la capacidad de la línea de producción de una empresa, puesto que así se sabe si el sistema es capaz de producir lo que se le demanda, aparte de conocer el volumen máximo de producción que una empresa en particular, unidad, departamento o sección, puede lograr durante un periodo determinado, teniendo en cuenta todos los recursos que tienen disponibles, sea los equipos de producción, instalaciones, recursos humanos, tecnología, experiencia / conocimientos, etc. Es importante señalar que el hecho de estar cerca de la capacidad instalada no significa necesariamente que todos los recursos están cerca de su máxima capacidad.

Para hallar la capacidad de producción de un sistema se debe conocer la capacidad de los centros de trabajo, con el fin de identificar el recurso restrictivo y de esta manera estimar la capacidad máxima de producción de dicho recurso. Otro aspecto importante para determinar la capacidad instalada de la empresa es conocer los tiempos de procesamiento de los productos más representativos de las líneas de producción, a lo que se le llama estudios de tiempos.

2.2.3 Estudio de tiempos. Consiste en aplicar alguna técnica de registro, con el propósito de establecer la duración de una tarea específica, entre las técnicas más conocidas dentro del estudio de tiempos se tienen las siguientes:

- Cronometraje: Operación de medir con el cronómetro el tiempo que dura una acción⁵.
- Tiempos predeterminados: se refiere a datos de tiempo estandarizados y organizados en tablas de fácil consulta⁶.
- Muestreo del trabajo: es una técnica que permite calcular tiempos mediante el registro (en forma aleatoria) de las actividades realizadas por el trabajador durante su jornada de trabajo.

Para poder establecer la duración de una tarea, se debe partir de tres premisas elementales:

- a) Debe existir un método previamente definido, el cual indica la manera como se debe ejecutar el trabajo en cuestión.
- b) El operario debe desarrollar su trabajo a un ritmo normal (no muy despacio, ni muy rápido).
- c) El operario seleccionado para un estudio de tiempos debe ser “calificado”, en cuanto a la habilidad para desarrollar el trabajo, es decir, no ser muy experto, ni tampoco inexperto.

⁵ Diccionario de ALEGSA, Cronometraje, Santa Fe, Argentina. [En Línea]. disponible en: <http://www.definiciones-de.com/Definicion/de/cronometraje.php>

⁶ DURAN ACEVEDO Manuel Andrés. Proyecto de Grado. Estandarización de tiempos de trabajo e implementación del manual de funciones en la cooperativa de trabajo asociado prestación de servicios administrativos cesa C.T.A. Universidad Pontificia Bolivariana 2010.

➤ **Importancia del estudio de tiempos**

Establecer tiempos puede considerarse como una labor básica que apoya el proceso de toma de decisiones en algunas dependencias de la organización.

Al conocer el tiempo de fabricación se tendrán argumentos para:

- Estimar el costo de los productos elaborados.
- Estimar la capacidad de producción de la planta.
- Programar eficientemente la producción.
- Asignar correctamente el trabajo a los operarios.
- Calcular eficiencias.
- Comparar métodos de trabajo.

➤ **Estudio de tiempos por cronómetro**

Esta técnica permite establecer la duración de una tarea a partir del registro de datos de tiempo que han sido cronometrados, estos datos son el resultado de la observación de algunos ciclos de trabajo.

Un ciclo de trabajo es la sucesión completa de acciones necesarias para ejecutar una tarea y durante la cual se obtiene una unidad de producción, el ciclo se inicia en un instante predefinido de la tarea y continúa hasta el mismo punto en la siguiente repetición de la tarea; de esta forma comienza el siguiente ciclo y así sucesivamente.

Para desarrollar un estudio de tiempos basado en esta técnica, se debe iniciar fraccionando el ciclo de trabajo en varias etapas, a las cuales se les da el nombre de elementos. Un elemento es una parte de la tarea que dura poco tiempo y generalmente se compone por uno o varios movimientos básicos del operario o de la máquina.

Según Ortiz⁷, en general los elementos pueden ser de tres tipos:

⁷ ORTIZ P. Néstor Raúl. Análisis y Mejoramiento de los Procesos de la Empresa. Bucaramanga: Ediciones Universidad Industrial de Santander. 1.999. Pág. 145.

a) *Repetitivos o regulares*: son aquellos que aparecen en todos los ciclos de trabajo.

b) *No repetitivos o irregulares*: son aquellos que aunque son periódicos, no se repiten en todos los ciclos de trabajo.

c) *Extraños o aleatorios*: como su nombre lo indica, son elementos eventuales, y por lo tanto no deben ser tenidos en cuenta al establecer el tiempo asignado.

Los pasos a seguir en un estudio de tiempos por cronómetro; son entre otros:

- Selección de un trabajador “promedio”, es decir, que no sea el más experto, ni el más inexperto.
- Determinación del ciclo de trabajo (tarea a cronometrar)
- División del ciclo de trabajo en elementos, identificando claramente momento de inicio y finalización.
- Determinar el número de ciclos (observaciones) que deben registrarse.
- Para establecer el tiempo tipo, se deben observar varios ciclos de trabajo, de tal forma que cuente con información suficiente para obtener una estimación más confiable de la duración de la tarea.

El número de observaciones que harán parte de un estudio de tiempos por cronómetro depende básicamente de tres aspectos: el grado de variación que presenten los tiempos del ciclo, de la precisión que se exija a la estimación y del nivel de confianza del estudio.

➤ Seleccionar el sistema de medición de tiempos.

Existen dos sistemas de medición: el sistema repetitivo o de vuelta a cero y el continuo o acumulativo.

➤ Seleccionar la escala de valoración a utilizar.

De las tres escalas existentes, el analista selecciona a su criterio cualquiera de ellas: la de porcentajes, la británica o la bedoux.

- Diseñar el formato de registro de datos.

Registrar los datos

- Calcular los tiempos normalizados por elemento.

El tiempo normalizado se obtiene aplicando un factor de corrección (valoración) al tiempo observado.

- Calcular el tiempo normalizado promedio por elemento.

- Asignar suplementos.

El estudio de tiempos es una actividad que implica la técnica de establecer un estándar de tiempo permisible para realizar una tarea determinada, con base en la medición del contenido del trabajo del método prescrito, con la debida consideración de la fatiga y las demoras personales y los retrasos inevitables. Mediante este estudio se busca la planeación o programación de la producción en una organización, con el fin de tener un mejor control de la fabricación de los productos en un determinado tiempo y poder cumplir con los pedidos.

2.2.4 Estrategia de las 5´S. Bajo el contexto del mejoramiento de procesos, en el marco de la mejora continua, la estrategia de las 5S resulta de mucha utilidad para las organizaciones, cuando se busca aumentar eficiencias, evitar desplazamientos, eliminar despilfarros de espacio, entre otros aspectos. Se denominan "5S", por estar basadas en la aplicación de cinco conceptos o principios de acción, cuyos términos originales en el idioma japonés comienzan con la letra S.

Según Rey⁸ 5S es un programa de trabajo que consiste en desarrollar actividades de orden/limpieza y detección de anomalías en el puesto de

⁸ REY SACRISTAN, Francisco. Las 5´s: Orden y limpieza en el puesto de trabajo. Editorial Fundación Contemetal, 2005. 16/p.

trabajo, que por su sencillez, básicamente permiten la participación de todos a nivel individual/grupal, mejorando el ambiente de trabajo, la seguridad de personas y equipos y la productividad, siendo aplicable tanto a talleres como a oficinas.

Definiciones de las 5S

Las 5 “S” vienen de las iniciales de las palabras japonesas para cada una de las cinco fases que intervienen en la estrategia⁹.

SEIRI: (Clasificar/Seleccionar): Consiste en distinguir claramente entre los elementos que son necesarios y los innecesarios, descartando lo innecesario.
Herramientas de apoyo: Estrategia Tarjetas Rojas

SEITON: (Organizar): Colocar lo necesario en lugares fácilmente accesibles, según la frecuencia y secuencia de uso. Para esto, es importante establecer normas de orden para cada cosa y usar ayudas visuales que faciliten su acceso.

SEISO: (Limpiar): Limpiar completamente el lugar de trabajo, de tal manera que no haya polvo, humedad, ni grasa en máquinas, herramientas, pisos, equipos, entre otros, para mantenerlos aseados y en el orden indicado.

SEIKETSU: (Estandarizar o Mantener): Conservar y estandarizar la aplicación de las (3 S) anteriores, de tal manera que la aplicación de éstas se convierta en una rutina o acto reflejo. Para ello, se deben establecer estándares de limpieza y normas sencillas y visibles que faciliten el control.

SHITSUKE: (Disciplinar): Consiste básicamente en entrenar a la gente para que aplique con disciplina las buenas prácticas de orden y limpieza, de tal forma que puedan convertirse en hábitos, que permitan aplicar la mejora

⁹ INFOTEP. Manual para la implementación sostenible de las 5S. 2ed. Santo Domingo, R.D, 2010. 39p.

continúa en el trabajo diario. En la tabla 3 se da a conocer un resumen de las 5s separadas en etapas.

2.2.5 Inventarios. Son importantes para los fabricantes en general, y varía ampliamente entre los distintos grupos de industrias. La composición de esta parte del activo es una gran variedad de artículos, y es por eso que se han clasificado de acuerdo a su utilización en cuatro tipos¹⁰.

➤ **Clasificación de los inventarios**

Inventarios de Materias Primas: Son los objetos, mercancías y artículos que se reciben fuera de la organización para usarse directamente en la elaboración del producto final.

Inventarios de Productos en Proceso: Está compuesto por todos los materiales, partes y ensamblajes en que se están trabajando o esperan ser procesados dentro del sistema de operaciones.

Inventario de Productos Terminados: Lo componen la existencia de los productos ya procesados y que están listos para ser usados, pero que aún no han sido vendidos.

Inventario de Materiales y Suministros: Son existencia de artículos utilizados en la producción de bienes o servicios pero que no forman parte del producto terminado, generalmente son partes o materiales para las máquinas, cruciales para la producción, por ejemplo las brocas, material de empaque.

Las empresas comúnmente poseen inventario por las siguientes razones:

- Absorber las variaciones de la demanda
- Permitir flexibilidad en la programación de la producción

¹⁰ Los inventarios son importantes para los fabricantes en general, y varía ampliamente entre los distintos grupos de industrias. La composición de esta parte del activo es una gran variedad de artículos, y es por eso que se han clasificado de acuerdo a su utilización en cuatro tipos.

- Tener un colchón de seguridad que amortigüe las variaciones en los tiempos de entrega de la materia prima
- Mejorar el nivel de servicio al cliente, entre otras.

➤ **Costos del inventario**

Hay diferentes costos que afectan la gestión de inventarios, para este caso se describen los costos más importantes que son llamados costos relevantes, los cuales son:¹¹

- a) El costo de preparación o pedido: Relacionado al hecho de pedir una cierta cantidad de uno o varios materiales a nuestros proveedores. Comprende los costos de elaboración de las especificaciones del pedido, su registro y seguimiento, proceso de facturas y planificación del pago.
- b) El costo de almacenamiento: Son los costos concernientes a la disposición física de productos en el almacén abarcando costos de capital, seguros, impuestos, robos, deterioros, obsolescencia, amortización de almacenes, utillaje y mano de obra. Usualmente es el costo más alto de la gestión de inventarios.

➤ **Modelos determinísticos para la gestión de Inventarios.** Los modelos determinísticos son útiles en la toma de decisiones sobre inventarios cuando la demanda se conoce con certeza.

Modelos de la cantidad económica de pedido (EOQ): Es una herramienta que da respuesta a preguntas que normalmente se plantea el departamento de gestión de inventarios, ¿Cuándo lanzar una orden de producción o de compra? Y ¿Cuál debe ser el tamaño óptimo de dicho pedido? Este modelo se basa en los siguientes supuestos básicos:¹²

¹¹ SARAVIA, A. La investigación operativa: Una herramienta para la toma de decisiones. Madrid. Universidad Pontificia Comillas. 1996

¹² RENDER, Barry; RALPH stair y HANNA Michel E. Métodos cuantitativos para los negocios. En: modelos de control de inventarios. Novena ed. México: Prentice Hall, 2006.p.197-199

- La demanda es conocida con certeza y los artículos se procede a una tasa constante.
- Se usa una política de puntos de pedido.
- El inventario es abastecido cuando llega a cero. No existe inventario de seguridad ni agotamientos.
- El reabastecimiento de materiales es instantáneo.
- La cantidad permanece constante.
- Los costos no varían con respecto al tiempo.

Se calcula con la siguiente formula:

$$Q = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

Donde:

Q → Cantidad optima a pedir

H → Costos de mantener una unidad por mes

S → Costo por preparación o por colocar una orden

D → Demanda mensual pronosticada

Modelo de periodo fijo de reorden: En este modelo se determina un intervalo de tiempo fijo óptimo para realizar las revisiones de inventario, de modo que cada vez que se realiza un pedido, se ordena la diferencia entre un máximo y la cantidad que hay en existencias. Se realizan las mismas suposiciones que el modelo EOQ.

En este modelo cuando el inventario disponible disminuye, los pedidos se realizan por la diferencia entre el máximo y la cantidad actual en bodega. Se representa por la siguiente formula:

$$R = dL + Z\sigma$$

En donde:

R → Punto de reorden en unidades

d → demanda diaria promedio

L → Tiempo de suministro en días

Z → Número de desviaciones estándar para una probabilidad específica de servicio

σ → Desviación estándar de uso durante el tiempo de entrega

2.2.6 Manual de funciones. Un manual de funciones es un instrumento de trabajo que contiene el conjunto de normas y tareas que desarrolla cada funcionario en sus actividades cotidianas y será elaborado técnicamente basados en los respectivos procedimientos, sistemas, normas y que resumen el establecimiento de guías y orientaciones para desarrollar las rutinas o labores cotidianas¹³.

Los manuales o guías administrativos buscan un precedente, frente a las diversas situaciones que se generen en la cotidianidad de las empresas, estableciendo una serie de actividades y tareas que deben realizarse con el fin de cumplir con el trabajo de cada empleado, de la manera correcta como lo ven las directivas de la organización.

Para la creación de un manual de funciones, como de un manual de procedimientos son indispensables las etapas de planeación y recopilación de datos, que se realizan para tener la planificación y la información necesaria para llevar a cabo el análisis de los cargos de una organización, que son objetivos de estudio de manera detallada.

¹³ Universidad Nacional. Manual de funciones. [Documento de Word][Consultado:[15/09/2013] Disponible en: <http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/economicas/91337/ayudas/manuales/manualdefunciones.doc>

➤ **Objetivos de un manual de procedimientos**

- Estandarización en el método usado para realizar las actividades y mejorar el aprovechamiento de los recursos humanos y materiales.
- Reducir considerablemente los períodos de adiestramiento, los manuales ayudan a enfocar la atención hacia la información primordial y a resolver dudas al instante, lo cual evita los tiempos muertos en el adiestramiento.
- Evitar alteraciones al sistema, esto gracias a que los manuales establecen responsables de la toma de decisiones que podrían afectar el sistema.
- Facilitar la selección de personal, cuando un empleado llega a un nuevo cargo para él, se generan dudas que pueden ser respondidas inmediatamente por el manual y su desempeño también depende de un correcto uso del mismo.

3. DIAGNÓSTICO DE LA EMPRESA

3.1 METODOLOGÍA DEL DIAGNÓSTICO

El diagnóstico en la empresa Muebles Lusander se realizó mediante la recopilación de información y aplicación de un modelo de madurez.

3.1.1 Recopilación de la Información. Hace referencia a reunir toda la información necesaria para conocer el estado inicial de la empresa Muebles Lusander, desarrollado mediante las siguientes actividades:

- a. Visitas a las instalaciones:** En el desarrollo del proyecto de grado se visitaron todos los departamentos que integran la empresa y con el administrador se realizó una inspección de todo el proceso productivo, conociendo el nombre de cada proceso, el responsable, las máquinas y herramientas utilizadas, etc., esto se llevó de lunes a viernes con una intensidad de nueve horas diarias. Las visitas realizadas también permitieron identificar las posibles causas de los problemas que no son detectados por los empleados y directivos, en la ejecución de las operaciones diarias.
- b. Entrevistas:** Se realizaron entrevistas a la mayoría de los empleados de la empresa, entre ellos a la Gerente General, Jefe de producción, operarios, vendedores y auxiliares de Bodega, en las fechas comprendidas entre el 3 de agosto al 30 de septiembre del año 2015, para conocer la operación de las actividades y lugares utilizados.
- c. Revisión de documentos:** Se accedió a información acerca de las compras de materiales, ventas y unidades totales realizadas en el periodo comprendido entre Abril a Septiembre de ese año; y cantidad de empleados contratados, entre otros. A través de los diferentes documentos con los que contaba actualmente la empresa Muebles Lusander (facturas, órdenes de pedido, Remisiones, Vales, Nóminas, etc.).

d. Estudio de Tiempos: Tiene como fin conocer los tiempos de procesamiento de los productos más representativos, fabricados en las líneas Rústico y en Tintilla de la empresa Muebles Lusander.

3.1.2 Modelo de Madurez. Es una herramienta que permite medir el nivel de madurez en que se encuentra actualmente la empresa Muebles Lusander, para conocer dicho nivel, se determina siete (7) áreas claves del proceso, que se definen en el proyecto de grado “Identificación y análisis de estrategias para el mejoramiento de los procesos de manufactura en las pymes del sector metalmeccánico de Bucaramanga y su área metropolitana¹⁴.

Con base a las áreas definidas anteriormente, se diseñó y aplicó un cuestionario¹⁵, subdividió en siete (7) partes que corresponden a cada una de ellas, posteriormente se evaluaron y de acuerdo a estos resultados se determinan en las áreas más críticas, en el que la empresa se debe enfocar para el mejoramiento de los procesos de manufactura.

3.2 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO

• **Distribución de las Líneas Rústico y en Tintilla:** Las líneas se encuentran ubicadas en un área de 1709,5 m², en este espacio se encuentran todas las máquinas e inmuebles necesarios para el proceso productivo de las líneas. En el anexo B se muestra el diagrama de recorrido presentado en el proceso productivo de cada una de las líneas y en el anexo C el plano general de las líneas, en el que se especifican la distribución de las máquinas, equipos, almacenamiento de materia prima, producto en proceso, producto terminado.

¹⁴ MUTIS, Silvia; ORTIZ, Paola. Identificación y análisis de estrategias para el mejoramiento de los procesos de manufactura en las pymes del sector metalmeccánico de Bucaramanga y su área metropolitana. Proyecto de Grado.2010. [En línea]. Base de datos UIS.

¹⁵ Para la realización del respectivo cuestionario también se tuvo en cuenta una herramienta del Grupo ODE-Organización y Desarrollo Empresarial. “DIAGNÓSTICO LEAN”.

• **Etapas del Proceso:** El proceso de elaboración de muebles que se describe a continuación, inicia con la preparación de la madera en los diferentes Aserríos, luego es trasladado en camiones a la planta de Muebles Lusander, en donde se procede a realizar la respectiva entrega de las diferentes clases de madera (Nauno, Moncoro o Cedro) a los operarios de carpintería. En diferentes medidas de acuerdo al tipo de referencia y cantidad de muebles a elaborar. El retal de la madera generado en este proceso de producción, es utilizado para la fabricación de productos como: Nocheros, peinadoras, butacos y sillas en tintilla. El proceso de producción desde el seccionado hasta el ensamble; es elaborado en cada centro de trabajo por un operario. En la figura 8 se presenta el diagrama del proceso de elaboración general de Muebles Rústico y en Tintilla, mediante sus 6 fases.

Figura 8. Diagrama del proceso de elaboración de muebles de la Línea Rústico y en Tintilla.



A su vez estos procesos se dividen en subprocesos. En el anexo D, se encuentra la descripción detallada de cada uno de los procesos en mención.

3.3. DIAGNÓSTICO RESULTANTE DEL MODELO DE MADUREZ

Se aplicó como instrumento un cuestionario para obtener la respectiva clasificación de las áreas claves del proceso de Muebles Lusander en los niveles de madurez existentes, este fue diligenciado por las autoras del proyecto, de acuerdo a la información obtenida en la empresa y con base en el

conocimiento que se tiene de la misma. En el anexo E se muestra la metodología empleada para el análisis del cuestionario.

Una vez diligenciado el cuestionario se obtuvo los siguientes promedios presentados en la tabla 1. P

or áreas claves del proceso:

Tabla 1. Promedios por áreas claves del proceso

ÁREA CLAVE DEL PROCESO	PROMEDIO
Recurso Humano y Cultura	2,57
Calidad del Producto	1,83
Proceso de Manufactura	2,57
Mejoramiento del Proceso de Manufactura	2,33
Planificación y Control de la Producción	2,45
Flexibilidad en el proceso de Manufactura	4,33
Alineación Estratégica con los procesos	1,88

Una vez obtenida la respectiva clasificación para cada una de las áreas claves del proceso de Muebles Lusander, los resultados se muestran en la Tabla 2 que representa el modelo de madurez de una variable¹⁶ y se evidencia el nivel de madurez de cada área. La tabla 3 muestra el significado de los símbolos y colores.

¹⁶ Montañó, Oscar; Corona J.R, Medina j. "Modelo que identifica el nivel de madurez de los procesos de las pequeñas empresas del sector industrial". Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. [En línea]. disponible en http://www.uaeh.edu.mx/investigacion/productos/5692/prod_06.pdf

Tabla 2. Representación de madurez de la empresa Muebles Lusander

Nº	AREA CLAVE DEL PROCESO	NIVEL DE MADUREZ				
		Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5
		[1,0 - 1,5]	[1,6 - 2,5]	[2,6 - 3,5]	[3,6 - 4,5]	[4,6 - 5]
1	Recurso humano y cultura			●		
2	Calidad del producto	▲				
3	Proceso de manufactura			●		
4	Mejoramiento del proceso de manufactura		▲			
5	Planificación y control de la producción		▲			
6	Flexibilidad en el proceso de manufactura				●	
7	Alineación estratégica con los procesos		▲			

Tabla 3. Significado de los símbolos y colores

PUNTOS	REPRESENTACIÓN GRÁFICA
CRÍTICO	▲
A MEJORAR	●
FUERTES	◆

De acuerdo a la aplicación de la metodología, se encuentra que las áreas claves del proceso de Muebles Lusander, están en los niveles 1 al 4 de madurez, esto quiere decir que:

- La calidad del producto ubica a la organización en el nivel “Inexperto”, es decir que la organización no está definida y no tiene claridad de los procesos.
- El área de mejoramiento del proceso de manufactura, planificación y control de la producción y alineación estratégica de los procesos, están ubicados en el nivel 2 “Elemental”, es decir que la organización define, implementa y alcanza los objetivos básicos establecidos para el proceso y gestiona los

recursos necesarios en cuanto a personal, económicos, financieros, ambiente de trabajo y de infraestructura.

- El recurso humano y los procesos de manufactura califica a la organización en el nivel “Controlado”, es decir hay procesos definidos que se rigen bajo un estándar y estos se aplican por todos los integrantes de la organización.
- La flexibilidad en los procesos de manufactura califica a la organización en el nivel “Gestionada”, es decir que la organización tiene la capacidad de planear, organizar y mejorar sus procesos de forma continua.

En la tabla 4 se presenta el resultado del nivel de madurez, clasificación y tipo de organización a la que pertenecen cada una de las siete (7) áreas evaluadas en la empresa Muebles Lusander, obtenido a partir de la tabla 2.

Tabla 4. Análisis Final acumulado del nivel de madurez Muebles Lusander

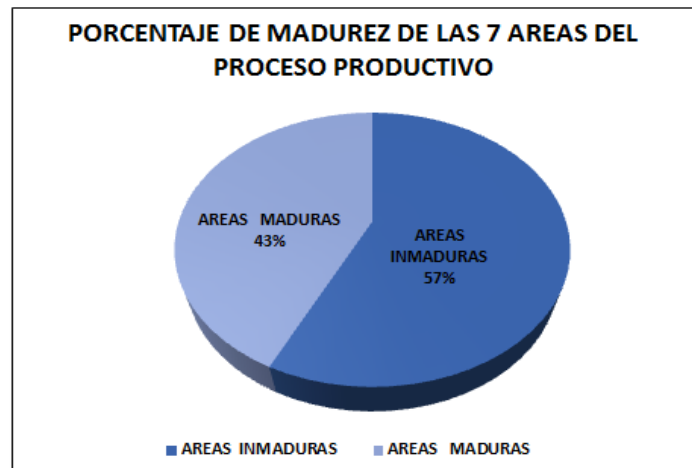
MODELO DE MADUREZ DETERMINADO EN LA EMPRESA MUEBLES LUSANDER			
NIVELES DE MADUREZ EXISTENTES	CLASIFICACION DEL NIVEL DE MADUREZ DE LA ORGANIZACIÓN	TIPO DE ORGANIZACIÓN	AREA DEL PROCESO
1	INMADURA	Inexperta	Calidad del Producto
2		Elemental	Mejoramiento de los Procesos de Manufactura
			Planificacion y Control de la Produccion
		Alineacion Estrategica con los Procesos	
3	MADURA	Controlada	Recurso Humano y Cultura
			Proceso de Manufactura
4		Gestionada	Flexibilidad en el Proceso de Manufactura

➤ **SELECCIÓN DE LAS ÁREAS CLAVES DE ESTUDIO DEL PROCESO QUE ABORDA EL TRABAJO DE GRADO.**

De acuerdo al análisis y evaluación realizado en las 7 áreas claves del proceso de manufactura mencionadas anteriormente en la empresa Muebles Lusander,

se concluye que la gestión de desempeño de 4 de sus áreas principales se encuentran en un porcentaje del 57,14% de nivel de madurez "Inmaduro" y el 42,86% correspondientes a sus 3 áreas restantes se encuentran en un nivel de madurez "Madura" (Véase figura 9) .

Figura 9. Porcentaie de Madurez Muebles Lusander



Con base en los resultados obtenidos anteriormente, se realizó una reunión con la Gerencia para presentar la información obtenida y dar la respectiva explicación de lo que significaba para la empresa el estar operando de esa manera. En esta misma reunión se determinó cuáles serían las áreas críticas a mejorar, entre ellas se escogieron: recurso humano y cultura organizacional, calidad del producto, mejoramiento del proceso de manufactura, planificación y control de producción y alineación estratégica con los procesos. Teniendo en cuenta que las otras dos áreas se encuentran en un nivel de madurez 3, que son: proceso de manufactura y flexibilidad en el proceso de manufactura, realizando el respectivo seguimiento, mejora y evaluación que sean necesarias para su mejoramiento.

A partir de la selección de áreas mencionadas anteriormente, se realiza un diagnóstico interno del área de producción, con el fin de determinar los problemas que afronta dichas áreas.

3.3.1 Análisis del área de “Recurso humano y cultura Organizacional”. La empresa Muebles Lusander actualmente no cuenta con una estructura jerárquica, lo que genera que no se tengan definidas las funciones en cada uno de los cargos. Referente a la contratación de sus empleados, la empresa utiliza uno de los sistemas tradicionales de contratación en el sector de la fabricación de muebles que es por contrato de obra o también llamado a destajo, pactado con el 80,32% de sus empleados, en el cual los operarios obtienen una remuneración de acuerdo a la cantidad de unidades fabricadas en la jornada laboral¹⁷ y el 19,67% de la contratación restante, son aquellos empleados que tienen un monto salarial fijo. La política de contratación establecida para el personal de la empresa es mediante una bolsa de empleo¹⁸, en cuanto al pago de nómina, esta es cancelada los días sábados de cada semana para el personal a destajo y quincenalmente para el personal por contrato fijo. En la tabla 5 se muestra el número de empleados en las áreas de producción y de administración.

Tabla 5. Cantidad de empleados en producción y administración

CANTIDAD DE EMPLEADOS DE MUEBLES LUSANDER			
PRODUCCION		ADMINISTRACION	
PROCESO	Nº DE OPERARIOS	PROCESO	Nº DE OPERARIOS
Seccionado	25	Gerente General	1
Rectificacion		Contador	1
Moldeado		Jefe de Produccion	1
Ensamble		Jefe de Despacho	1
Preparacion en Blanco	16	Jefe de Tapiceria	1
Acabado	14	Jefe de Cartera	1
		Auxiliar Contable	2
		Auxiliar de Bodega y Despacho	2
TOTAL EMPLEADOS	55	TOTAL EMPLEADOS	10

Las capacitaciones son desarrolladas por la bolsa de empleo Grupo Empresarial, con temas relacionados sobre Seguridad Industrial y Salud Ocupacional, estas se realizan dos veces en el año.

¹⁷ La jornada laboral, está comprendida en un horario de 7am - 12pm y de 2 a 6 pm.

¹⁸ La bolsa de empleo a la que se encuentran vinculados los empleados de muebles Lusander se llama “Grupo Empresarial”

Respecto a políticas de incentivos en la empresa, no se encuentran definidas estrategias de motivación hacia sus empleados, tales como actividades de integración, bonificaciones, entre otras; tampoco se trazan objetivos en ninguna de sus áreas, conllevando esto, a que los empleados tengan un bajo nivel de compromiso con el mejoramiento de los procesos. Por otra parte ante un problema detectado en el desarrollo de los procesos productivos de la empresa, estos son informados y solucionados rápidamente por el jefe de producción, lo que hace que sea una ventaja para la empresa.

3.3.2 Análisis del área de “Calidad del producto”. La empresa no cuenta con un laboratorio o sección dedicada al control de la calidad de los productos, puesto que el control que se realiza actualmente, es realizado por los operarios durante el proceso productivo (desde su elaboración, preparación en blanco y terminaciones finales), mediante inspecciones visuales a medida que desarrollan su trabajo, este proceso se realiza de esta manera, ya que la empresa no cuenta con instrumentos o mecanismos que permitan obtener información confiable de que si el producto que se va a entregar al cliente final cumple o no con los estándares de calidad y además que mida el estado de la materia prima utilizada, esto ocasiona que el producto final se vea afectado por agrietamientos, cuarteaduras o torceduras al poco tiempo de ser adquirido por el cliente, la principal causa de este problema, es el tratamiento que se le da a la materia prima, ya que no cuenta con un tiempo de secado e inmunizado, debido a que cuando llega el pedido de esta, se despacha inmediatamente a los centros de elaboración en blanco, debido a que no se cuenta con un área de almacenamiento para esta materia prima.

Unido a esto, se evidencia que la empresa no cuenta con el proceso de aserrado para la madera, lo que conlleva a pagar a un tercero por la prestación de este servicio, es decir este es un proceso outsourcing. Los problemas que se presentan al no contar con el proceso de aserrado son: cambios de la madera por otros tipos de menor calidad, disminución en la cantidad de pies de

madera que se mandan a maquinar, pérdida de la obtención del rusque y aserrín generados en este proceso.

Por otra parte, la empresa no tiene registros y un área de productos no conformes, dado que cuando se presentan estas situaciones los productos son reparados de manera inmediata para que esté disponible nuevamente para su venta. Al terminar el producto, este es entregado a la Jefe de Despachos y ella según su experiencia sabe si está bien terminado o no.

3.3.3 Análisis del área de “Mejoramiento del proceso de manufactura”. La empresa Muebles Lusander no se ha enfocado en la aplicación de metodologías útiles para esta mejora, desconociendo la utilidad y la ventaja competitiva que le podría generar el implementarla en su planta de producción.

Para el desarrollo habitual de sus procesos, la empresa se rige por la contratación de personal con experiencia en ebanistería generando que el 90% de sus empleados estén capacitados para el trabajo en que se vaya a desempeñar.

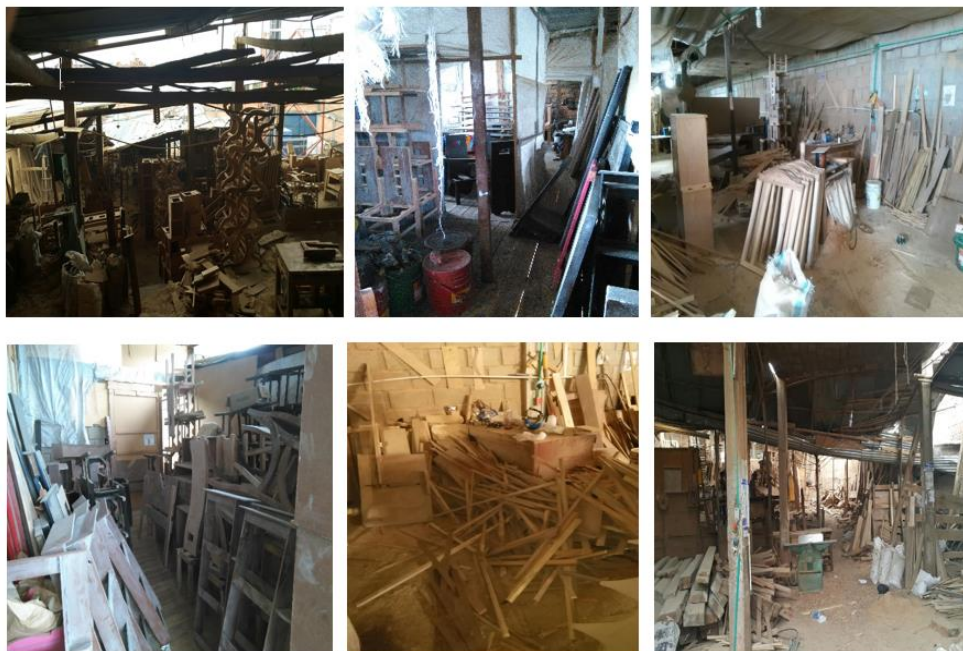
A través del cuestionario aplicado en el área de mejoramiento del proceso de manufactura, se obtuvo información para el análisis del estado actual de las condiciones de orden y limpieza en las áreas de trabajo de los operarios y en las zonas de almacenamiento, obteniéndose lo siguiente:

- En los lugares de trabajo no existe señalización alguna, esto lleva a que no se tenga definida la ubicación para cada elemento y por tal motivo se mezclen herramientas, materiales y productos en diferentes estados del proceso en un mismo lugar.
- Se encuentran objetos no propios de la planta de producción como botellas, grabadoras, ropa, entre otras cosas.
- No se tienen contenedores de basura, por ello se observa desperdicios en el suelo.

- Se encuentra aserrín, polvo y retal de madera por toda el área de producción, además de un sin número de productos en proceso.
- No existen jornadas de aseo y no se toman acciones correctivas sobre la fuente de suciedad.
- Las paredes y pisos no se encuentran en buen estado de limpieza.
- Existe poca cultura organizacional en cuanto a seguridad y sentido de pertenencia con la empresa.

En la figura 10, se observa el estado actual de las condiciones de orden y limpieza de la empresa Muebles Lusander en el desarrollo de sus procesos de las líneas Rústico y en Tintilla.

Figura 10. Estado actual de orden y limpieza de la empresa Muebles Lusander

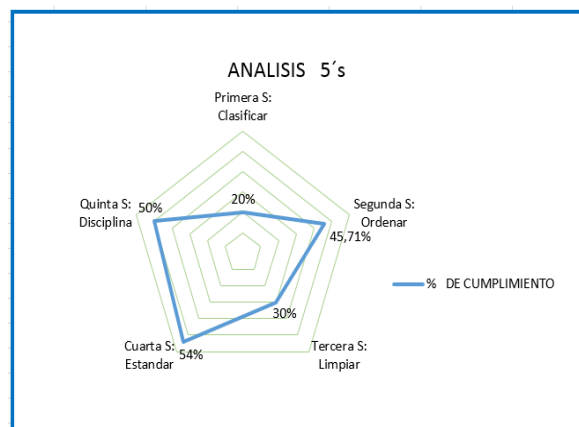


Además, se logró determinar que la empresa Muebles Lusander se encuentra en un porcentaje promedio de cumplimiento del 39,94% de los criterios evaluados por las autoras, tomando como referencia el número de preguntas que se indagó en cada una de las secciones por la calificación de mayor puntaje equivalente a 5 puntos, generando una unidad máxima de medida correspondiente al 100% (Ver tabla 6 y figura 11).

Tabla 6. Resultados del cuestionario en la sección de 5´s

RESULTADOS CUESTIONARIO SECCION 5'S	TOTAL	% DE CUMPLIMIENTO
Primera S: Clasificar	4	20%
Segunda S: Ordenar	16	45,71%
Tercera S: Limpiar	9	30%
Cuarta S: Estandar	27	54%
Quinta S: Disciplina	15	50%
TOTAL PORCENTAJE IMPLEMENTACION ACTUAL		39,94%

Figura 11. Diagrama de araña del análisis de las 5´s



Con los resultados del cuestionario 5's se puede concluir que la empresa requiere mejorar su sistema de distribución de áreas de trabajo y lugares de almacenamientos, enfocándose en el orden, la organización y la limpieza. Cabe resaltar que para tener el anterior enfoque es necesario de capacitar a los operarios y el personal administrativo con el fin de mejorar la cultura organizacional, además de realizar una formalización y/o estandarización de los procesos mediante la documentación de los mismos.

Debido a que no se presenta un adecuado flujo en el desarrollo de sus procesos, fue necesario realizar un análisis general de la distribución actual con el objetivo de identificar las limitaciones que se presentan en la distribución de la planta y conocer las actividades de las líneas que deben ser consideradas en la propuesta de redistribución, con la necesidad de presentar una mejor opción de ubicación de las diferentes máquinas y centros de trabajo en un

futuro, y de esta manera tener un proceso más eficiente, con un menor recorrido y costo. A continuación se presentan las etapas del análisis:

1. *Establecer las limitaciones a las que está ligado el estudio de distribución de planta que son importantes para tener en cuenta en el orden adecuado de los procesos.*

Limitaciones

- Entrega de dos de sus principales bodegas correspondientes a un área de 692 m² por ampliación de la vía principal para el desarrollo del proyecto de la Ruta del Sol, ocasionado que el almacén de ventas, el área de preparación y almacenamiento de productos en proceso de la línea Rústico deban ser reubicados.
- El espacio disponible para la distribución de las líneas es muy limitado por la cantidad de columnas, interrupción de muros en el piso presentes en los diferentes niveles de la planta, debido a que es un terreno ascendente, lo que impide en gran medida el desplazamiento continuo de los operarios y los productos en sus diferentes etapas del proceso.
- Establecer las áreas de almacenamiento para los productos en sus diferentes etapas del proceso, ya que son indispensables para el desarrollo del proceso productivo de las líneas Rústico y en Tintilla.

2. *Conocer todas y cada una de las actividades propias de la línea.*

Para tener pleno conocimiento de las actividades de la línea, se realizó un diagnóstico del proceso productivo mediante la aplicación de un modelo de madurez que permitió establecer los puntos fuertes y débiles de cada área, tomando las medidas correctivas pertinentes antes de desarrollar la nueva propuesta de distribución de planta.

Todas aquellas mejoras referentes a distribución, transportes u otros, se tendrán en cuenta para la propuesta de distribución. Con base en la distribución actual de planta que presenta la empresa, se concluye que:

a) La ubicación de los centros de trabajo de elaboración en blanco (seccionado, rectificación de superficies, modelado y ensamble), preparación en blanco y acabados de las líneas Rústico y en Tintilla, no se encuentran organizados adecuadamente, existiendo espacio ocioso que no está siendo aprovechado, lo que ocasiona que las distancias recorridas sean mayores dentro del desarrollo del proceso.

b) No se cuenta con áreas específicas de almacenamiento para los productos en las diferentes etapas del proceso, presentando un descontrol en cuanto a la cuantificación de las cantidades de productos que se tienen elaborados en blanco, en proceso de preparación y terminados.

c) No se cuenta con una adecuada demarcación de pasillos que permitan el buen flujo del proceso.

d) No se encuentran señalizadas las respectivas áreas de la empresa ni los centros de trabajo de los operarios, impidiendo visualizar el tipo de área y línea de proceso a la que corresponde.

e) No se cuenta con un área administrativa que permita llevar un buen control y organización de dicha área.

f) No se cuenta con un área específica de almacenamiento de materiales lo que conlleva a un descontrol, dado que estos materiales son almacenados en la oficina principal de la empresa, la cual se encuentra separada de las áreas de elaboración en blanco en 48.95 m por lo que aumenta las distancias recorridas, tiempos de alistamiento y faltantes de materiales.

g) Establecer un área para la ubicación de la maquinaria adquirida por la empresa para realizar el inicio del funcionamiento del aserrío.

Teniendo en cuenta el anterior análisis, se presentó a la Gerencia el informe del diagnóstico inicial de la distribución de planta, donde se concluye que no es adecuada para el buen funcionamiento del proceso productivo de las líneas Rústico y en Tintilla.

3.3.4 Análisis del área “Planificación y control de la producción”. En la empresa Muebles Lusander la planificación de la producción está a cargo del Jefe de Producción, quien la realiza semanalmente con base en la experiencia y en la información suministrada por el jefe de despachos acerca de productos terminados y la demanda actual de clientes.

Respecto al control de la producción, este es realizado por la Gerente y el Jefe de Producción, realizando rondas diarias en la planta¹⁹ para controlar el buen funcionamiento y aprovechamiento de los materiales que les son entregados a los operarios. La obra de productos terminados en blanco de las dos líneas es entregada por los operarios de carpintería los días sábados de cada semana, el jefe de producción²⁰ registra las cantidades en una hoja en blanco para realizar las respectivas liquidaciones de pago.

Estos procedimientos se realizan sin ningún conocimiento exacto sobre el nivel de producción que se lograría trabajando al máximo de la capacidad de su recurso restrictivo de producción en un periodo específico de tiempo, es decir la capacidad instalada.

Para analizar las condiciones del estado actual y poder conocer la magnitud del tamaño de la empresa, se realizó el respectivo estudio de la capacidad de producción de la planta y de los diferentes procesos de Muebles Lusander dada en horas/hombre por parte de las autoras. En el anexo F se muestra la

¹⁹ Generalmente lo hacen en el horario de las mañanas.

²⁰ Estos registros se tienen en cuenta para realizar los respectivos pagos de nóminas, y una vez se efectúa el pago de obra, son desechadas y por tanto no se evidencian registros históricos de la producción quincenal o mensual en cada uno de sus productos dentro de las líneas Rústico y en Tintilla.

metodología empleada para su respectivo cálculo, dando como resultado que la capacidad con la que cuenta la empresa es de 2420 horas/semana*operario.

Para determinar la capacidad instalada de la empresa, inicialmente se realizó un estudio mediante el diagrama de Pareto para conocer el porcentaje de participación de los productos más representativos de las 33 referencias de muebles de la línea Rústico y las 30 referencias de muebles de la línea en Tintilla respecto a las ventas totales de la empresa en un período consecutivo de dos trimestres (abr- jun y de jul-sep). En el anexo G se muestra la metodología empleada y en la tabla 7 se muestran los resultados obtenidos.

Tabla 7. Referencia de productos línea Rústico.

FAMILIA	REFERENCIA DEL PRODUCTO
Familia de Juegos de Alcoba de 1.40	Juego de alcoba de 1.40, Curvo CTE
Familia de Comedores plantilla de madera 6 ptos	Comedores Plant.Mad 6 ptos, silla X
Familia de Salas Boscayas	Sala boscaya lisa
Familia de Camarotes	Camarote de 1.00

Tabla 8. Referencia de productos línea Tintilla

FAMILIA	REFERENCIA DEL PRODUCTO
Familia de Juegos de alcoba 1.00	Juego de alcoba de 1.40, cama infantil tallada
Familia de Comedores en vidrio silla especial	Comedores en vidrio, silla especial. B.Estatus
Familia de Minicloset	Minicloset
Familia de Coqueteros	Coquetero CTE

Luego de determinar los productos más representativos de cada una de las líneas, se procedió a realizar un estudio de tiempos (Ver anexo H) y el diagrama de operaciones o de flujo para cada uno de los productos más representativos (Ver anexo I). En la tabla 9 se muestra el resumen del estudio de tiempos obtenido. el estudio de tiempos de los productos de la línea Rústico

Tabla 9. Resultado del estudio de tiempos de los productos de la línea Rustico

Muebles Lusander	PRODUCTO			
	JUEGO ALCOBA CTE 1,40	COMEDOR BASE PLANTILLA DE MADERA 6 PTOS	SALA BOSCAJA	CAMAROTE CTE 1,00
Seccionado (Seg/Producto)	12084	13960	5510	3678
Rectificado (Seg/Producto)	8489	13031	4675	6605
Moldeado (Seg/Producto)	3243	1751	633	654
Ensamble (Seg/Producto)	14.647	15.312	10.969	8.160
Preparación en blanco (Seg/Producto)	9.232	9710	6.694	6.281
Acabado (Seg/Producto)	12.807	11.696	8.507	10.508
Tt Total (Seg) / Producto	60502	65460	36988	35887
Tt Total (Min) / Producto	1.008	1.091	616	598

Tabla 10. Resultado del estudio de tiempos de los productos de la línea Tintilla

Muebles Lusander	PRODUCTO			
	JUEGO ALCOBA MACIZA INFANTIL 1,00	COMEDOR BASE ESTATUS 4 PTOS	MINICLOSETH	COQUETERO CTE
Seccionado (Seg/Producto)	2200	12225	3731	3730
Rectificado (Seg/Producto)	1280	2988	1664	3390
Moldeado (Seg/Producto)	2099	148	566	729
Ensamble (Seg/Producto)	7.924	15.274	11.779	11.753
Preparación en blanco (Seg/Producto)	10.811	22196	7.236	8.249
Acabado (Seg/Producto)	17.240	4.447	4.487	4.437
Tt Total (Seg) / Producto	41554	57278	29463	32288
Tt Total (Min) / Producto	693	955	491	538

Con base en el estudio de tiempos se determinó una capacidad instalada para cada uno de los productos representativos de cada línea, lo que implica una tasa de producción factible, presentada en producto/día y productos/semana, este resultado sería el mejor nivel operativo que se puede alcanzar pues es el

nivel de capacidad para el cual está diseñado el sistema aun cuando haya centros de trabajo que produzcan más. El mejor nivel operativo hallado para: el juego de alcoba 1.40, comedor base plantilla madera de 4 puestos, sala boscaya lisa, Minicloset y el coquetero corriente, lo determina el proceso de ensamble; para el camarote corriente de 1.00, juego de alcoba maciza 1.00, lo determina el proceso de acabado; y por último, el comedor base estatus de 4 puestos lo determina el proceso de preparación en blanco. En el anexo J se detalla la metodología aplicada para determinar dichas capacidades y a continuación se muestran los resultados obtenidos:

- ✓ Juego de alcoba corriente de 1.40: 4 Productos/día.
- ✓ Comedor base plantilla de madera 6 puestos: 3 Productos/día.
- ✓ Sala boscaya lisa: 5 Productos/día.
- ✓ Camarote corriente de 1.00: 5 Productos/día.
- ✓ Juego de alcoba maciza infantil de 1.00: 3 Productos/día.
- ✓ Comedor base estatus 4 puestos: 2 Productos/día.
- ✓ Minicloset: 4 Productos/día.
- ✓ Coquetero corriente: 4 Productos/día

La planeación y el control de la producción integra actividades fundamentales para el adecuado manejo de los procesos productivos, tales como: la gestión de compras, gestión de inventarios y almacenamiento de materiales, entre otras. Las cuales son descritas a continuación:

- **Gestión de compras:** En la empresa Muebles Lusander no existe un departamento encargado de las compras de materia prima y materiales, dicho proceso es realizado bajo ningún control, generando como consecuencia la compra de materiales innecesarios, incremento en los gastos y retraso en la producción.

Las compras de materia prima y materiales las realiza el jefe de producción, el cual identifica las cantidades a pedir y realiza la orden de compra vía telefónica

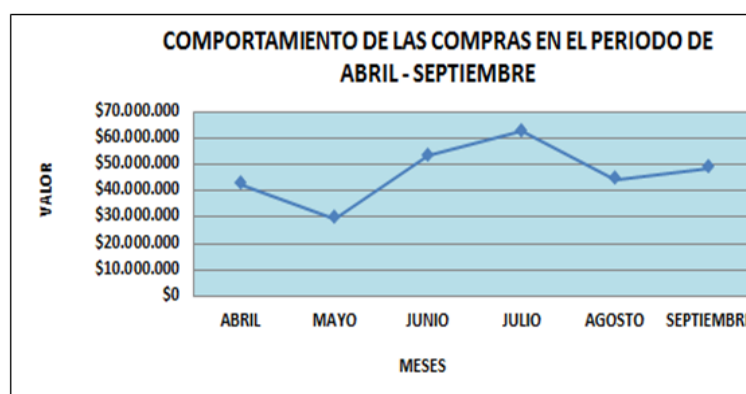
o por e-mail a sus proveedores que están ubicados en diferentes ciudades, como: Bucaramanga, Medellín, Barranquilla, Barrancabermeja, San Vicente de Chucuri, las cuales son canceladas de la siguiente manera: un 40% de contado y el 60% a crédito.

En la tabla 11 se muestra el comportamiento de las compras de materia prima y materiales para las líneas Rústico y en Tintilla durante el periodo de 6 meses, comprendido de abril a septiembre del año 2015 (Véase figura 12).

Tabla 11. Compras del semestre de Abril a Septiembre de 2015

MES	UNIDAD	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE
VALOR	(Pesos)	\$ 44.452.052	\$ 29.410.533	\$ 53.305.823	\$ 62.509.404	\$ 44.369.727	\$ 48.749.202

Figura 12. Comportamiento de las compras del semestre de Abril a Septiembre de 2015

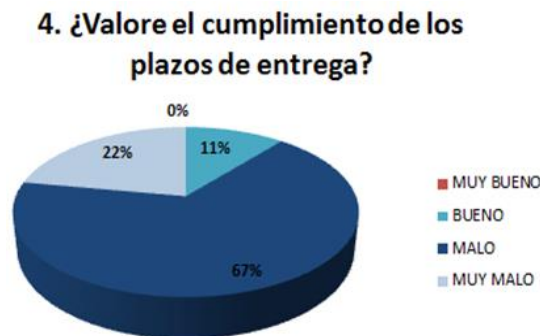


Por otra parte, no tiene estandarizado el procedimiento para realizar la compra de materia prima y materiales; además no cuenta con políticas establecidas de control sobre los inventarios, lo que refleja interrupciones en la producción e incumplimiento en los pedidos.

En el anexo K se muestra la metodología y el diseño de un cuestionario por parte de las autoras, con el fin de conocer el nivel de satisfacción manifestado por los clientes mayoristas de la empresa Muebles Lusander, en donde se realizó un proceso de muestreo para establecer el número confiable de encuestas a aplicar. Con base en los resultados obtenidos, se afirma que existe

una mala percepción por parte de los clientes en cuanto al cumplimiento de los plazos de entrega (ver figura 13).

Figura 13. Valoración del cumplimiento de los plazos de entrega



- **Gestión de inventarios:** Muebles Lusander no maneja ningún sistema de inventarios para la materia prima y materiales de producción de las líneas que permitan que éstos sean controlados. Aunque cuenta con un software contable “FBF Sistemas²¹” que contiene 12 módulos de manejo, entre los cuales está control de inventarios, que permite supervisar los inventarios de materia prima, productos terminados y productos en proceso, el cual desde su adquisición no ha sido alimentado con la información necesaria para ponerlo en marcha.

1. Inventario de materia prima y materiales: En la empresa no existe un área específica para el almacenamiento de materia prima y materiales que permita ubicarlas de acuerdo a sus características, generando que sean descargadas y almacenadas dentro y fuera de la oficina principal de la empresa, ocupando un espacio aproximado de 314 m² sobre el piso, en este sitio se ve reflejado la falta de orden, ocasionando que al realizarse el alistamiento se tome más tiempo en encontrarlos, no se tiene establecido un horario de entrega ni una persona a cargo, lo que genera que los operarios se acerquen a la oficina en cualquier momento, donde sus solicitudes son atendidas por la secretaria o en muchas ocasiones si ella no se encuentra toman lo que necesitan bajo ninguna supervisión ni control, por otro lado no se cuenta con ningún control escrito o

²¹ Adquirido el 13 de noviembre de 2014. El cual el software es un desarrollo propio del Ingeniero Freddy Bruhl en 1998.

sistemático de las cantidades a despachar o de las existencias de materiales (Ver figura 14).

Figura 14. Almacenamiento de materia prima



2. *Inventario de Producto en Proceso:* La empresa Muebles Lusander no lleva un control de inventarios en proceso, lo que impide conocer con exactitud las cantidades de productos en existencia. No existe un área en específico para el almacenamiento de productos en proceso de cada una de las líneas lo que genera que estos estén distribuidos por toda el área de producción, ocupando un área de 791,25 m² (Ver figura 15).

Figura 15. Producto en proceso



3. *Inventario de producto terminado:* Las líneas cuenta con un área de 565,5 m² para almacenar los productos terminados. Aunque la empresa no tiene

establecido un stock de seguridad para cubrir la variabilidad de la semana, el Jefe de Producción según su conocimiento genera órdenes de producción con lotes mayores a los pedidos existentes con el objetivo de poder reaccionar en cierta medida a la demanda.

● **Software FBF Sistemas:** Muebles Lusander cuenta con un software llamado FBF Sistemas, el cual es una herramienta de apoyo para manejar las diferentes áreas de su proceso productivo. Mediante las entrevistas realizadas a los usuarios del software de la empresa, se identificaron dificultades en su implementación, en cuanto a:

- El software no fue alimentado de la forma correcta desde el inicio de la implementación.
- A pesar de que el software tiene una interfaz amable con el usuario, se encuentran con dificultades en los tiempos de registros de información por no conocer los comandos a utilizar.
- En el software no pueden ingresar dos usuarios al mismo tiempo, porque se pierde la conexión del servidor y esto genera que la información no se pueda registrar.
- El cierre de cada módulo para salir a consultar otro, hace que el registro y la consulta de la información no sea dinámica y conlleva a que se pierda tiempo.
- No se ha alimentado el módulo de inventarios porque no se conoce con exactitud la información necesaria para alimentarlo.

La evaluación del nivel de implementación del software en cuanto a los módulos que este ofrece, se realizó de acuerdo al modelo del proyecto de Melissa Sepúlveda²², el cual se basó en la ponderación de las características de los módulos secundarios y la importancia que tienen en el proceso operativo de la empresa. Una vez asignados los porcentajes de importancia de dichas

²² SEPÚLVEDA, Melissa. Proyecto de Grado. Mejoramiento de los procesos de gestión de inventarios, almacenamiento y planeación de materias primas para la empresa Calzado Cachatina, con base en el software ERP Accasoft. Bucaramanga. Universidad Industrial de Santander. 2014.

características para la empresa, se evalúa la gestión de cada uno de los módulos secundarios en términos de porcentaje. En el anexo L se muestra la metodología empleada para determinar el porcentaje de implementación de los módulos principales el cual se basa en la ponderación de las características ofrecidas por los módulos secundarios (contenidos dentro de los principales) y la importancia que tienen en el ejercicio operativo de la empresa; las directrices para tal evaluación fueron producto del consenso entre el creador del software y las autoras. Una vez asignados los porcentajes de importancia de dichas características para la empresa, se evalúa la gestión de cada uno de los módulos secundarios en términos de porcentaje de implementación, para posteriormente, hallar el porcentaje de implementación total del módulo principal. En la tabla 12 se muestra el nivel de implementación final de cada uno de los módulos que componen el software.

Tabla 12. Resumen del nivel de implementación del software FBF Sistemas

MODELO PRINCIPAL	% DE IMPLEMENTACION
CUENTAS POR COBRAR	78%
RECIBO DE CAJA	100%
NOTAS DEBITO Y CREDITO	100%
CONTROL DE INVENTARIOS	0%
CONTROL DE COSTOS	0%
PEDIDOS DE VENTA	0%
SISTEMAS DE FACTURACIÓN	0%
INFORMES (VENTA, COBRO, UNIDAD Y COSTO)	56%
CUENTAS POR PAGAR	62%
TESORERÍA	0%
NOMINA	0%
CONTABILIDAD GENERAL Y PRESUPUESTO	0%

Con base en lo anterior, se establecen los módulos en los que tendrán intervención las autoras en el ejercicio del desarrollo del trabajo de grado, que son:

- *Sistema para facturación integrada*
- *Sistema para control de inventarios*

- *Costos: manejo base de estructuras*

3.3.5 Análisis del área de “Alineación estratégica con los procesos”.

Referente a la planeación estratégica la empresa no tiene como tal un plan estratégico definido que tenga presente tanto el tiempo futuro como el presente, no cuentan con planes para realizar las respectivas mejoras al proceso.

Muebles Lusander no cuenta con indicadores de gestión referentes a ninguna de las áreas de los procesos productivos que permitan establecer valores de cumplimiento en cuanto a productividad, eficiencia, entre otros.

En relación a la competencia, la empresa mantiene unas relaciones comerciales estables con sus competidores, mediante el intercambio o compra de productos por posibles contingencias presentadas o muchas veces para realizar cruce de cuentas.

Referente a la búsqueda y selección de clientes no se realiza una investigación de mercados, se realiza de acuerdo a las contingencias del mercado y a las variaciones que se presentan en el comportamiento del consumidor.

3.4 ANÁLISIS CAUSAL Y PRIORIZACIÓN DE PROBLEMAS

Una vez identificado los problemas que se encontraban afectando la operación de la empresa, se procedió a realizar un análisis de las causas que lo originan, así como sus interrelaciones, buscando encontrar de esta manera la raíz de dicho problema. Para esto se utilizó el diagrama de causa – efecto o también llamado Ishikawa. El análisis se hizo agrupando los problemas en cinco categorías: materia prima; mano de obra; planta de producción; pedidos; y por ultimo planeación y control, tal como se muestra en la figura 16.

Figura 16. Diagrama causa – efecto



En lo que respecta a la categoría de materias primas, se encontró que los problemas están asociados al tratamiento que se le da cuando la compran, debido a que no se tiene un tiempo estipulado de secado y de inmunización de la madera.

En las categorías de planeación y control, pedidos y mano de obra, se evidenció que no existía una herramienta que sirviera de soporte en la toma de decisiones para realizar una adecuada programación de la producción en cuanto a las órdenes de pedido recibidas por los clientes, debido a que no se tenía en cuenta los recursos restrictivos del sistema, como: requerimientos de materias primas y materiales; tiempos y costos de fabricación de dichas órdenes; niveles de inventarios de materia prima, materiales, productos en proceso y terminados; capacidad de la planta y la disponibilidad de la mano de obra requerida.

En las categorías de planta de producción, se encontró que las principales causas estaban relacionadas con las inadecuadas condiciones de orden y aseo; elementos innecesarios en el área productiva; conexiones eléctricas en mal estado, de tal manera que se pueda asegurar un entorno de trabajo seguro y agradable, sin detener o disminuir la eficiencia de la producción.

4. FORMULACIÓN DE PROPUESTAS DE MEJORA

4.1 MEJORAS EN EL ÁREA DE “RECURSO HUMANO Y CULTURA ORGANIZACIONAL

4.1.1 Problemática que se pretende atender. La empresa Muebles Lusander no tiene definida las funciones y responsabilidades de los diferentes cargos de la empresa, debido a la informalidad del sector, ocasionando que los empleados se encuentren ejecutando actividades que no corresponden con el cargo y que no son de su función, de esta manera, se pierde el control de las responsabilidades de los respectivos cargos y se ignora el perfil por el cual se realizó la contratación de personal.

De igual manera, no se cuenta con los procedimientos documentados de cada una de las actividades de los procesos de la bolsa de empleo, selección y contratación de personal que se realiza en el área de recursos humanos, siendo éste el principal inconveniente, ya que cuando hay una nueva auxiliar contable, está no sabe cómo se maneja la contratación de trabajadores en misión.

4.1.2 Propuesta

- Elaborar un manual de funciones para los cargos de la empresa, estableciendo y delimitando las responsabilidades, funciones y requisitos que orienten la correcta ocupación del cargo y organización de la empresa, basado en los criterios de la Gerencia, garantizando el buen desempeño del empleado.
- Elaborar un manual de procedimientos para los procesos de la bolsa de empleo, selección y contratación de personal del área de recursos humanos, en donde se establezcan las directrices de manera detallada de las actividades y procedimientos para la estandarización de los mismos, con el fin

de que sea fácil y entendible el desarrollo de estos procesos para el personal que trabaja en dicha área.

4.1.3 Objetivos de la mejora

Objetivos del manual de funciones

- Identificar los cargos que existen en la empresa Muebles Lusander.
- Estandarizar las funciones y responsabilidades del personal de la empresa Muebles Lusander a partir del diseño y documentación del Manual de Funciones y Responsabilidades.
- Identificar los requisitos mínimos de selección y contratación de personal idóneo para desempeñar los cargos.
- Eliminar desequilibrios de “cargas laborales”, omisiones, duplicidad de funciones, entre otros.

Objetivos del manual de procedimientos

- Estandarizar las actividades de los procesos selección de personal, bolsa de empleo, contratación del personal, que pertenecen al área de recursos humanos de la empresa Muebles Lusander a través de procedimiento documentado para disminuir los errores en las actividades del mismo.
- Garantizar la documentación de las prácticas aprendidas en la empresa, siendo esta información accesible a cualquier empleado, facilitando la capacitación de nuevos empleados.

4.1.4 Plan de implementación. En la tabla 13 se describe el plan de implementación para el desarrollo de las propuestas de mejoras en el área de “Recurso humano y cultura organizacional” de la empresa Muebles Lusander.

Tabla 13. Plan de implementación de las mejoras en el área de recurso humano y cultura organizacional

Nº	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	TIEMPO ESTIMADO
1	Identificar los cargos con sus funciones y responsabilidades.	Practicantes	1 Semana
2	Identificar actividades del proceso.	Practicantes	1 Semana
3	Documentar perfiles de cargo.	Practicantes	1 Semanas
4	Documentar actividades del proceso.	Practicantes	2 Semanas
5	Socializar la información documentada.	Practicantes	2 Días

4.2 MEJORAS EN EL ÁREA DE “CALIDAD DEL PRODUCTO

4.2.1 Problemática que se pretende atender. La calidad de los productos de la empresa Muebles Lusander se ve afectada por la aparición de agrietamientos, cuarteaduras o torceduras a los pocos meses de adquirido el producto por el cliente o en determinadas ocasiones sin que este haya salido de la empresa, a causa de no contar con un tiempo prudencial en el secado e inmunización de la madera, ya que al llegar el pedido, este es despachado de inmediato a los centros de elaboración en blanco. Cuando se envía la madera para realizar el respectivo proceso de aserrado²³ se presentan intercambios de madera por otras de menores calidades, impidiendo la verificación de ésta una vez se encuentre seccionada en tablas. Unido a esto se evidencia la falta de abastecimiento continuo de madera, donde la gerencia asegura que no se cuenta con el espacio requerido para dicho almacenamiento.

²³ El proceso de maquinado es el respectivo rayado, cepillado y corte del bloque de madera en las diferentes medidas, requeridas para la fabricación de los muebles. Proceso outsourcing que la empresa paga, por carecer de este.

4.2.2 Propuesta. Adecuación de áreas de almacenamiento y proceso de maquinado para el funcionamiento del aserrío adquirido por la empresa.

4.2.3 Objetivo de propuesta. Cambiar la modalidad de compra de materia prima actual, garantizando la integración del proceso de aserrado a la cadena productiva de la empresa, y así obtener un abastecimiento sostenido en volumen, tiempo, costo y calidad.

4.2.4 Plan de implementación. En la tabla 14 se describe el plan de implementación para el desarrollo de las propuestas de mejoras en el área de “Calidad del producto” de la empresa Muebles Lusander.

Tabla 14. Plan de implementación de las mejoras en el área de Calidad del producto.

Nº	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	TIEMPO ESTIMADO
1	Identificación y diagnóstico del estado actual de la bodega adquirida por la empresa	Practicantes	1 Semana
2	Socialización y autorización de propuesta de ubicación de áreas de almacenamiento de materia prima y de maquinaria	Gerencia y Practicantes	1 Semanas
3	Puesta en marcha de la nueva ubicación de maquinaria y organización de áreas de almacenamiento	Gerencia, y empleados involucrados en los procesos documentados	3 Semanas

4.3. MEJORAS EN EL ÁREA DE “MEJORAMIENTO DEL PROCESO DE MANUFACTURA”

4.3.1 Problemática que se pretende atender. La empresa Muebles Lusander presenta dificultades en el área de almacenamiento de productos en proceso, materias primas y materiales, y en la disposición de ésta, para el buen desarrollo de sus procesos productivos; evidenciándose falta de orden, suciedad y de demarcación de áreas en toda la planta. Una de las mayores dificultades es que no se cuenta con un área específica para el almacenamiento de materias primas e insumos, debido a que esta es almacenada dentro y fuera de la oficina principal; los productos en proceso son almacenados en diferentes lugares de la planta, sin importar el nivel de proceso que presenten, ocasionando un aumento en las distancias recorridas y tiempos de preparación más largos, desconocimiento de las cantidades exactas de inventario, obstáculos en las vías de acceso, entre otros.

4.3.2 Propuesta

- Diseño e implementación de una redistribución de planta para las líneas Rústico y en Tintilla, donde se creen áreas de almacenamiento para materias primas y productos en proceso, ubicación del Aserrío, distribución de centros de trabajo por líneas de procesamiento y delimitación de vías circulación.
- Implementación del programa 5´s.

4.3.3 Objetivos de la propuesta

- Crear mecanismos de control de la producción y flujo de información, con el fin de disminuir distancias recorridas y tiempos de búsqueda en la preparación de pedidos requeridos para su producción.

- Mejorar las condiciones locativas y de higiene de las áreas de trabajo.
- Implementar el programa de 5's que involucre a cada empleado de las líneas Rústico y en Tintilla de la empresa, para crear y consolidar hábitos de trabajo encaminados a favorecer el orden y limpieza facilitando la ejecución de las tareas diarias.

4.3.4 Plan de Implementación. En la tabla 15 se describe el plan de implementación para el desarrollo de las propuestas de mejoras en el área de “Mejoramiento del proceso de manufactura” en la empresa Muebles Lusander.

Tabla 15. Plan de implementación de las mejoras en el área de mejoramiento del proceso de manufactura

Nº	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	TIEMPO ESTIMADO
1	Análisis de la distribución actual de planta	Practicantes	1 Semana
2	Socialización y autorización de propuesta de mejora para la nueva distribución de planta e implementación de las 5's	Gerencia y Practicantes	2 Semanas
3	Puesta en marcha de la nueva distribución de planta e implementaciones de las 5's	Gerencia, Practicantes y empleados involucrados en los procesos documentados	6 Semanas

4.4 MEJORAS EN EL AREA DE “PLANIFICACION Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN”

4.4.1. Problemática que se pretende atender. La empresa Muebles Lusander cuenta con un software llamado FBF Sistemas, que entre los módulos que lo componen, tres de ellos son indispensables para la toma de decisiones en el área de planificación y control de la producción, tales como: costos, facturación e inventarios. Los cuales en el diagnóstico realizado inicialmente, se evidencio un bajo nivel de implementación, debido a que es un software netamente contable que no se ajusta a las necesidades de producción que requiere la empresa, en cuanto la cuantificación y control de los inventarios de materia prima, materiales y productos en sus diferentes etapas del proceso.

Teniendo en cuenta la problemática anterior, se confirma que este software no brinda la información que es requerida para realizar una adecuada planificación de la producción en un periodo establecido, y a su vez, que la empresa no cuenta con ninguna otra herramienta que le sirva de ayuda al Jefe de Producción en la toma de decisiones para planear dicho proceso; debido a que no existe una comunicación continua y veraz entre todo el personal involucrado (administración y producción) para conocer con exactitud todo lo requerido en cuanto a: materia prima y materiales; tiempos y costos de fabricación por producto e inventarios; y de esta manera poder estimar una fecha de entrega para los pedidos de los clientes, según la capacidad de producción por proceso.

4.4.2. Propuesta. Diseñar una herramienta en Excel mediante macros que estime según las ordenes de pedido y los inventarios, las cantidades requeridas de productos a fabricar y la fecha de entrega para los pedidos de los clientes, según las restricciones del sistema; sirviendo de ayuda al Jefe de producción en la toma de decisiones para realizar una adecuada y correcta planificación de la producción, además de controlar los inventarios en sus diferentes etapas del proceso.

4.4.3. Objetivos de propuesta

- Comparar, verificar y actualizar las entradas y salidas de materia prima, materiales, productos en proceso y terminados registrados en las planillas en físico con la información registrada en la herramienta por el Jefe de producción.
- Estimar las cantidades de productos a fabricar y fechas de entrega para los pedidos de los clientes.
- Establecer los requerimientos de materia prima y materiales necesarios para la producción de cada una de las referencias demandadas.
- Estimar el costo de producción por producto.
- Establecer un orden de prioridades (alta o media) de lo que se va a enviar producir, según la urgencia de entrega de los pedidos de los clientes.

4.4.4. Plan de implementación. En la tabla 16 se describe el plan de implementación para el desarrollo de la propuesta de mejora en el área de “Planeación y control de la producción” en la empresa Muebles Lusander.

Tabla 16. Plan de implementación de las mejoras en el área de planificación y control de la producción.

Nº	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	TIEMPO ESTIMADO
1	Diseñar la herramienta informática.	Practicantes	1 Semana
2	Desarrollar la herramienta informática, además de recolectar la información de las variables que la comprenden.	Practicantes	2 Semanas
4	Socialización y aprobación de la herramienta por la Gerencia.	Practicantes Gerencia	6 Semanas
5	Puesta en marcha de la Herramienta	Practicantes	4 Semanas
6	Capacitación del diligenciamiento del formato de control de inventarios y manejo de la herramienta	Practicantes	1 Semana

4.5 MEJORAS EN EL ÁREA DE “ALINEACIÓN ESTRATÉGICA CON LOS PROCESOS”

4.5.1 Problemática que se pretende atender. La empresa Muebles Lusander en el área de alineación estratégica, no tiene definido un sistema de indicadores de gestión que permitan medir las características fundamentales del proceso productivo.

4.5.2 Propuesta. Diseñar un sistema de indicadores de gestión que permitan medir y controlar la productividad, eficiencia y algunas de las mejoras implementadas en cada una de las áreas más críticas de la empresa, con el objetivo de realizar una toma de decisiones adecuada.

4.5.3 Objetivos de propuesta

- Mejorar la eficiencia y la productividad a través de la toma de decisiones basado en los indicadores propuestos.
- Medir el impacto generado por las mejoras implementadas y generar información valiosa para la empresa.
- Identificar y corregir los inconvenientes que no son hallados a simple vista en el transcurso de la ejecución de las actividades diarias.

4.5.4 Plan de implementación. En la tabla 17 se describe el plan de implementación para el desarrollo de la propuesta de mejoras en el área de “Alineación estratégica con los procesos” de la empresa Muebles Lusander.

Tabla 17. Plan de implementación de las mejoras en el área de alineación con los procesos.

Nº	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	TIEMPO ESTIMADO
1	Elección de los indicadores	Practicantes	1 Semana
2	Socialización y autorización de los indicadores propuestos.	Gerencia y Practicantes	2 Semanas
3	Creación de plantilla en Excel para indicadores y recolección de la información.	Practicantes y jefe de producción.	4 Semanas
4	Capacitación	Practicantes	4 Semanas

5. IMPLEMENTACIÓN DE PROPUESTAS DE MEJORA

5.1 EJECUCIÓN DE PLANES DE IMPLEMENTACIÓN

5.1.1 Área de recurso humano y cultura organizacional. Se realizó la identificación de los cargos existentes en la empresa Muebles Lusander, mediante la información recopilada en el diagnóstico presentado en este documento y adicionalmente se entrevistó a los empleados y Gerente para profundizar en cuanto a la descripción de responsabilidades, así como los requerimientos de formación y de experiencia. Posteriormente se identificaron los procesos en los que a menudo se presentan inconvenientes en el área de recurso humano, como lo es con la bolsa de empleo, selección y contratación del personal, debido a que no se encuentran estandarizados, esto se realizó con la ayuda de la auxiliar contable.

El manual de funciones y el manual de procedimientos presentado en el anexo M, fueron expuestos a la Gerencia para la revisión, aprobación y modificación de los mismos. De igual manera los manuales fueron presentados a los empleados involucrados en los procesos de la bolsa de empleo, selección y contratación del personal. Luego de realizar cambios puntuales, especialmente con la bolsa de empleo, se procedió a hacer la socialización del manual con cada uno de los empleados, con la finalidad de que estos conocieran todas aquellas actividades que deben ejecutar y que están asociadas a su cargo, además que se le mostró el procedimiento estandarizado a la auxiliar contable.

La respuesta de los empleados durante la reunión y socialización fue muy positiva, presentado observaciones, para mejorar el manual propuesto.

5.1.2 Área de calidad del producto. Teniendo en cuenta los resultados obtenidos del diagnóstico en el capítulo 3 del área de calidad del producto, se procedió a realizar una reunión con la Gerencia en la que se expuso las causas y el nivel crítico en que se encontraba dicha área. Con base en esto, la gerencia determinó realizar la compra de un aserrío por valor de \$25.000.000=, dado que le ofertaban la venta de la maquinaria requerida para iniciar dicho proceso con un 35% de descuento en el valor total de la compra²⁴, a causa de la liquidación presentada por Aserríos Colombia. En la figura 17 se muestra la adquisición realizada de la maquinaria por la empresa.

Figura 17. Compra de maquinaria para funcionamiento del aserrío.

Maquina Sin fin de Aserrío



Maquina Cepilladora y Ralladora



Para la respectiva localización del aserrío, se procedió a la búsqueda de una bodega, debido a que el área con el que contaba la empresa no era suficiente para la nueva implementación. A inicios del mes de Enero, se firmó el contrato de arrendamiento para la toma de una de las bodegas que se rentaban enseguida de la bodega del área de Tintilla, dado que no fue necesario desarrollar un análisis de localización para dicha elección. Una vez se contó

²⁴ La compra fue realizada el 25 de Noviembre de 2015. El valor real sin descuento de adquisición de esta maquinaria es por un valor de \$45.000.000=

con la bodega, se identificó el área que esta presentaba, estado del piso y niveles de ventilación.

Se procedió a realizar un análisis de proximidad para determinar la lejanía y la cercanía de los centros de trabajo y el espacio mínimo de cada uno, teniendo en cuenta las dimensiones de las máquinas y el área requerida para el almacenamiento de la materia prima "Madera". Una vez se pudo conocer esto, se determinó que no era necesaria la mitad del terreno de la bodega, siendo este un espacio ideal con el que podía contar en la nueva redistribución de planta para la adecuación de las áreas de elaboración en blanco, estudio que es mostrado en el área de mejoramiento del proceso de manufactura. En la figura 18 se muestra la remodelación de la bodega adquirida para el funcionamiento del aserrío y área de elaboración en blanco.

Figura 18. Remodelación y adecuación de nueva Bodega.



Para el funcionamiento del aserrío fue necesario contratar a un maquinista, y 3 operarios de rallado y cepillado. En la tabla 18 se muestran los gastos fijos mensuales que genera el aserrío para su funcionamiento²⁵.

Tabla 18. Gastos fijos del funcionamiento del aserrío

GASTOS FIJOS MENSUALES	
DETALLE	VLR DEL COSTO
Salario Devengado Maquinista	\$1.600.000
Salario Devengado Ayud. Maquinista	\$767.200
salario Devengado Operario de Rayado - Cepillado	\$767.200
Canon por arrendamiento de Bodega	\$900.000
TOTAL GASTOS FIJOS	\$4.034.400

Una vez se contará con el personal requerido, se procedió a realizar la capacitación de la distribución de la bodega por parte de la empresa.

5.1.3 Área de mejoramiento del proceso de manufactura. Inicialmente, mediante la aplicación de un diagnóstico presentado en este documento en el capítulo 3, se realizó un análisis general de la distribución actual con el objetivo de identificar las limitaciones presentadas en la distribución de la planta y conocer las actividades de las líneas que debían ser consideradas en la propuesta de redistribución. Además de esto, se debía tener en cuenta la compra de la maquinaria que realizó la empresa en el mes Diciembre del año 2015 para dar inicio a la implementación de un aserrío y la entrega de dos de sus principales bodegas realizada el 20 de Enero del presente año, para el futuro desarrollo del proyecto de la Ruta del Sol. En los anexos B y C, se muestran las anteriores áreas de almacenamiento y diagramas de recorrido presentados en el desarrollo de sus procesos.

²⁵ No se incluye el valor de los servicios Públicos, ya que estos son compartidos con el área de producción en blanco.

Se procedió a realizar un análisis de proximidad, dado que es una herramienta fundamental en el estudio de distribución detectando fallas de planta para determinar la lejanía y la cercanía de los centros de trabajo y el espacio mínimo de cada uno, se tuvo en cuenta el área requerida por área de desempeño de cada proceso, dimensiones de las máquinas y mesas de trabajo. En el anexo N se muestra el desarrollo de esta metodología y los respectivos resultados obtenidos.

De acuerdo a la identificación de las principales dificultades en la distribución de planta actual, se presentó a la gerencia la nueva propuesta de distribución, en la que se evidencia una clara distribución por líneas de fabricación; áreas de almacenamiento de materia prima y materiales, productos en proceso y terminados; vías de circulación; adecuación del aserrío y finalmente áreas administrativas.

Para la ejecución de la implementación de la nueva distribución de planta fue indispensable realizar previamente una serie de actividades que permitieran poner en marcha la planta, las cuales fueron iniciadas el 25 de Enero del presente año. A continuación, se describen dichas actividades.

- Remodelación general de la antigua área de elaboración en blanco, en cuanto a pisos, nivelación del terreno y adecuación del techo en láminas de zinc con sus respectivas instalaciones eléctricas.
- Alquiler de una nueva bodega para la adecuación del aserrío.
- Arreglo de goteras en generales de toda la planta, para evitar posibles daños en los productos y en los centros de trabajo de los operarios.
- Construcción de oficinas administrativas en drywall en el área de la bodega de tintilla, encerrando dicha área, dado que también se establecería el área de almacén de materiales e insumos, telas y sección de vidrios.

- Construcción de la oficina principal en el área destinada para almacén de ventas.
- Ubicación de baños en las áreas de aserrío, elaboración en blanco, almacén de ventas y oficinas administrativas.
- Adecuación de extractores de polvo en el nuevo lugar destinado para área de pulida.
- Remodelación del área donde antes se almacenaba productos en blanco para la nueva adecuación del procesamiento de la línea Rústica.
- Instalaciones de conexiones eléctricas requeridas en cada área para el buen funcionamiento del proceso productivo.

Con base en la indemnización que recibió la Gerencia de Muebles Lusander por motivos de negociación referente a la entrega de las bodegas por una suma de \$30.000.000=; parte de este fue utilizado para el cumplimiento de cada una de las actividades requeridas para llevar a cabo la nueva implementación de distribución. En el anexo O, se muestra la tabla del presupuesto requerido por un valor de \$26.430.000= y en la figura 19 se muestra las implementaciones realizadas.

Figura 19. Remodelación áreas de la planta



De acuerdo a la identificación de las principales dificultades halladas mediante la aplicación del cuestionario 5's que se encuentra desarrollado en el capítulo 3, se presentan a la gerencia las siguientes propuestas de solución:

- Realizar una capacitación, para iniciar la implementación de la metodología 5's.
- Organización, demarcación y señalización de áreas de trabajo, almacenamiento de materia prima y materiales; productos en proceso y terminados; y por último vías de circulación.
- Organización y señalización de estanterías destinadas para el nuevo almacén de materiales.
- Eliminar los obstáculos y cubrir los huecos sobre el piso que se interponen en el flujo continuo.
- Diseño de dotación industrial para el personal de la empresa y suministro de los elementos de protección personal requeridos para cada área de trabajo.

Dado que las condiciones locativas constituyen factores asociados a riesgos físicos que originan accidentes de trabajo tales como caídas, fatiga por esfuerzo físico, entre otros. La señalización y la dotación industrial incluyendo el suministro de los EPP constituyen condiciones mínimas para el desempeño de las tareas y actividades diarias, por estas razones, las mejoras descritas anteriormente fueron agrupadas dentro de una misma categoría pues obedecen al cumplimiento de un mismo objetivo y aumento de la productividad al mejorar las condiciones de las áreas de trabajo.

La puesta en marcha de las anteriores propuestas de mejora de la nueva organización e implementación de las 5's se desarrolló mediante la siguiente manera: inicialmente se realizó una capacitación de la metodología 5's, el día 21 de abril del presente año para los empleados contratistas, por contrato fijo y personal administrativo (Ver figura 20), haciendo énfasis en los beneficios que ésta brinda al implementarse, tanto para la empresa como para el trabajador (Ver anexo P: Capacitación Metodología 5's). Posteriormente, se llevó a cabo la implementación de la metodología 5's en la planta, despejando en cada una de

las áreas y centros de trabajo lo innecesario en cuanto a: materiales y objetos que no hacían parte de la producción; productos deteriorados y en proceso de años anteriores que no se culminaron; materia prima de sobra en los centros de trabajo en blanco. También se realizó la respectiva clasificación del retal en cada uno de los centros de trabajo según los tipos de productos que se pudiesen fabricar, almacenándolo y llevándolo a la nueva área destinada para el almacenamiento de retal, de tal manera de contar con un conocimiento claro sobre la cantidad de retal que realmente era útil y a su vez despejar los centros de trabajo para ganar espacios y solo despachar retal a los puestos de trabajo que realmente lo requirieran (Ver figura 21). El presupuesto requerido para la elaboración de los programas de capacitación e implementación de las 5's es mostrado en el anexo O, por un valor de \$388.360=.

Figura 20. Capacitación Metodología 5's en la empresa Muebles Lusander



Figura 21. Implementación 5's



Finalizada la implementación de la metodología 5's, se llevó la implementación de la última propuesta en la área del mejoramiento del proceso de

manufactura correspondiente a la demarcación y señalización de las áreas de almacenamiento, centros de trabajo y vías de circulación establecidos en la nueva distribución de planta, incluyendo el almacén de materiales; y la eliminación de obstáculos y huecos sobre el piso.

El proceso de demarcación y señalización fue realizado paralelo a la implementación de distribución de planta, ya que se conocía con exactitud las dimensiones establecidas para las áreas de centros de trabajo, de almacenamiento y vías de circulación, con el fin de facilitar al personal que opera dentro de la empresa un mejor y eficaz desenvolvimiento (Ver figuras 22 - 24). El presupuesto requerido para la demarcación y señalización de las áreas de la empresa es mostrado en el anexo O, por un valor de \$2.111.787=.

Figura 22. Implementación demarcación de áreas empresa Muebles



Figura 23. Implementación señalización de áreas almacenamiento, centros de trabajos y seguridad industrial de la empresa Muebles Lusander



Figura 24. Implementación señalización almacén de materiales



Para la realización de la implementación de la dotación industrial y suministro de los elementos de protección personal, se presentó como necesidad inicial escoger el diseño de los uniformes para hombres y mujeres acorde a las áreas de trabajo. Para esto las autoras, realizaron 3 cotizaciones con el fin de corroborar los precios estándar con los del mercado, y a su vez adquirir el que menor precio ofertara e incluyera los mismos requisitos de calidades exigidas. Con la ayuda de un confeccionista de dotación industrial, se seleccionó el tipo de tela que evitará al máximo la adherencia de virutas de madera, para así evitar picazón en el cuerpo al momento de ser usado. Unido a esto se escogieron varios diseños los cuales fueron presentados a la Gerencia para su respectiva selección de diseño por áreas de trabajo y contar con el aval, para dar inicio al proceso de confección. El presupuesto requerido para la implementación de dotación industrial y suministro de los EPP es mostrado en el anexo O, por un valor de \$ 8.896.000= y en la figura 25, se muestra los diseños seleccionados para cada una de las áreas de trabajo.

Figura 25. Diseño dotación industrial 2016

DISEÑO DOTACION 2016 MUEBLES LUSANDER		
AREA DE PRODUCCION	AREA ADMINISTRATIVA	
		

5.1.4 Área de planificación y control de la producción. Como se concluyó en el diagnóstico que se realizó al inicio del proyecto, la empresa Muebles Lusander realizaba una planeación no formal de la producción, por ello se tomó la decisión de crear una herramienta en Excel mediante macros que sirviera de ayuda al Jefe de producción en la toma de decisiones para realizar la planificación de la producción semanalmente debido al tiempo de entrega del lote de producción, mediante la estimación de fechas de entrega de las órdenes de pedido.

Para el diseño de esta herramienta se tuvo en cuenta los principales ítems que debía contener para hacerla funcional y práctica, entre los cuales están: los requerimientos de materia y materiales; tiempos y costos de fabricación; registro de pedidos; inventarios de materias primas, materiales, producto en proceso y terminado; y por último indicadores. El proceso de elaboración de la herramienta comienza con la obtención de la información acerca de:

- Un análisis del proceso productivo, presentado en el diagnóstico realizado al inicio de este documento.
- Se realizó un estudio para conocer los tiempos estándar de fabricación de los 8 productos más representativos de las líneas Rustico y en Tintilla. En el capítulo 3 del presente documento, se evidencia los resultados de dicho estudio y en el anexo H, se muestra la metodología empleada.
- Se calculó la capacidad de producción en horas hombre por proceso de fabricación. En el anexo F se muestra la metodología empleada para dicho cálculo.
- Se realizó un sistema de costos por producto para los 8 productos más representativos de las líneas con el objetivo principal de presupuestar los costos de producción incurridos en la elaboración de un artículo, teniendo en cuenta los tres elementos fundamentales que son: materiales directos, mano

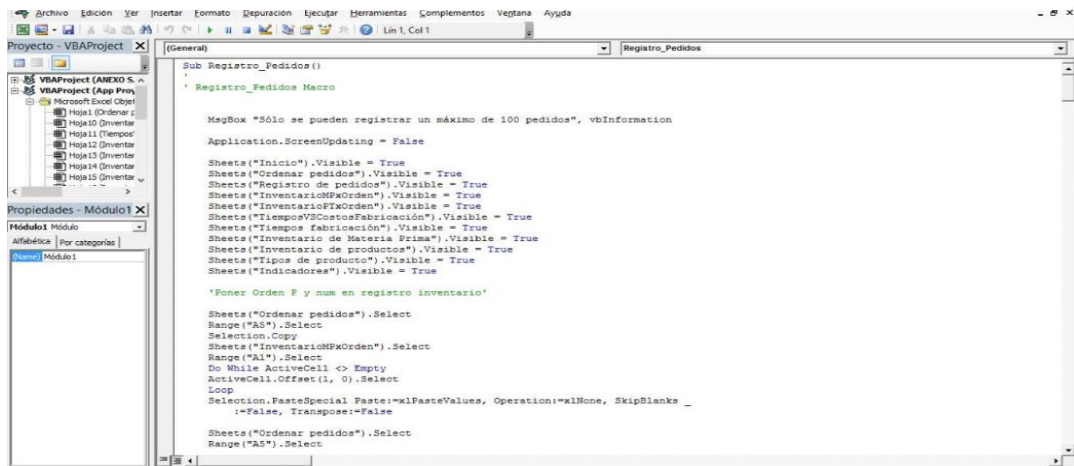
de obra directa y los costos indirectos de fabricación. La metodología aplicada para dicho análisis es mostrada en el anexo Q.

- Se diseñaron e implementaron formatos para el control de existencias de materia prima y materiales e inventarios por áreas de proceso (Ver anexo R), los cuales se llevaran manualmente todos los días y una vez se cuente con dicha información, esta será alimentada en la sección de inventarios de la herramienta desarrollada, ya que el software FBF Sistemas con el que cuenta la empresa está más enfocado al área contable que al área de producción, puesto que no presenta un control de los inventarios en sus diferentes etapas del proceso.
- Se realizó una clasificación ABC para establecer la rotación de los inventarios de materia prima y materiales, según su costo (Ver anexo S). Además de esto, se estableció una política mediante un modelo de inventarios con el fin de llevar un mejor control de la materia prima y materiales, fijando un punto específico (R) el cual indica el momento en que se debe realizar una nueva orden de pedido y (Q) que establece el tamaño de dicha orden, la metodología empleada para dicho análisis es mostrada en el anexo T.
- Se estandarizaron los nombres de los productos de las líneas Rustico y en Tintilla, ya que en el momento de registrar una venta, no se evidenciaba una correcta especificación del producto que permitiera llevar un estricto control de los inventarios (Ver anexo U).

Una vez analizada y recolectada la información mencionada anteriormente para los 8 productos más representativos de las líneas Rustico y en Tintilla, se logró construir una herramienta informática en Microsoft Excel, que utilizando macros permite que una vez ingresado los pedidos se prioricen y se estime la fecha de entrega, teniendo en cuenta las restricciones de inventarios, tiempos de

fabricación por producto y capacidad por proceso. En la figura 26 se muestra la hoja de programación de dichas macros.

Figura 26. Captura de pantalla programación Macro



El desarrollo de la programación de esta hoja de cálculo se realizó con Visual Basic Applications – VBA.

Finalizada la creación de la herramienta, se programó una reunión con la Gerente y el Jefe de producción para presentar formalmente la funcionalidad y cada una de las hojas que la conforman. A continuación se muestra la descripción de dichas hojas.

- **Hoja de inicio:** Presenta las diferentes ventanas a las que se puede acceder en la herramienta. Ver figura 27.

Figura 27. Hoja de inicio de la herramienta.



y materiales para la fabricación de dichas órdenes; Seguido, de esto el jefe de producción analiza y ajusta los resultados obtenidos por la herramienta según las ordenes de pedido registradas en la semana.

Finalizado el proceso de la implementación de la herramienta, se capacito al jefe de producción y al auxiliar de bodega para que registraran y continuaran con los procedimientos establecidos en las ventanas establecidas mencionadas de la herramienta y continuara con la adecuada gestión de la información de dicha herramienta. Para que se lograra un resultado óptimo fue necesario el acompañamiento de las practicantes durante el mes de mayo del año 2016.

5.1.5. Área de alineación estratégica con los procesos. Una vez implementadas las mejoras en las demás áreas estudiadas, se diseñaron 5 indicadores de gestión con el fin de incrementar la eficiencia del sistema productivo y de realizar una adecuada toma de decisiones, a través de la medición de la productividad, eficiencia y las mejoras implementadas para cada una de las líneas que son objeto de estudio en la empresa Muebles Lusander. Para esto, fue necesario definir las variables (establecimiento del objetivo, forma de cálculo, unidad de medida, frecuencia de medición, responsable, insumos de información y observaciones) a través de los cuales debían ser evaluados. El primer elemento general del sistema para el cual se diseña indicador es el de productividad, medido por medio del indicador productividad humana. El segundo elemento para el cual se define indicador es el de eficiencia, medido por medio del indicador eficiencia del recurso humano. Por último, con el fin de evaluar las mejoras implementadas se diseñaron 3 indicadores: nivel de cumplimiento en la entrega de pedidos, inventario de producto en blanco promedio y distancias recorridas en cada proceso del área de producción (Ver tablas de la 19 a la 24). Para calcular cada uno de los indicadores se tuvo en cuenta la información por unidades de productos más no por familias de productos, debido a la manera de producir y controlar los procesos productivos de la empresa.

Tabla 19. Indicador de productividad humana.

Nombre del indicador	PRODUCTIVIDAD HUMANA
Objetivo	Mide la proporción entre la producción total de muebles y recurso humano disponible.
Cálculo	$\frac{N^{\circ} \text{ productos producidos} * \text{ semana}}{N^{\circ} \text{ Operarios disponible} * \text{ semana}}$
Unidad de medida	-----
Frecuencia de medicion	Semanal
Responsable	Jefe de Producción
Insumos de información	Reporte semanal de producción Reporte semanal de numero de operarios
Observaciones	Lo ideal seria que la productividad de cada semana tienda a aumentar.

Tabla 20. Indicador de eficiencia del recurso humano.

Nombre del indicador	EFICIENCIA DEL RECURSO HUMANO
Objetivo	Estima la cantidad de mano de obra requerida para cumplimiento de la meta de producción.
Cálculo	$\frac{N^{\circ} \text{ horas hombre} * \text{ semana}}{N^{\circ} \text{ productos producidos} * \text{ semana}}$
Unidad de medida	-----
Frecuencia de medicion	Semanal
Responsable	Jefe de Producción
Insumos de información	Reporte semanal de producción
Observaciones	Lo ideal seria que la eficiencia de cada semana tienda a aumentar.

Tabla 21. Indicador de nivel de cumplimiento en la entrega de pedidos de las líneas rústico y en tintilla.

Nombre del indicador	NIVEL DE CUMPLIMIENTO
Objetivo	Mide el porcentaje de pedidos que son despachados del total de pedidos recibidos.
Cálculo	$\frac{\text{Cantidad de productos despachados}}{\text{Total de productos requeridos}}$
Unidad de medida	-----
Frecuencia de medicion	Mensual
Responsable	Jefe de Producción
Insumos de información	Reporte mensual de productos vendidos Reporte mensual de ordenes de pedidos

Tabla 22. Indicador de distancias recorridas en el área de producción de las líneas rústico y en tintilla.

Nombre del indicador	DISTANCIAS RECORRIDAS EN CADA PROCESO DEL AREA DE PRODUCCION
Objetivo	Verifica las distancias recorridas en metros en cada proceso del area de produccion antes y después de haber realizado la nueva distribución de planta.
Cálculo	$\frac{\text{Distancia recorrida por la pieza actual}}{\text{Distancia recorrida por la pieza antes}}$
Unidad de medida	Metros
Frecuencia de medicion	-----
Meta	-----
Responsable	Jefe de Producción
Insumos de información	Distancia recorrida por pieza actual y del mes anterior
Obsevaciones	Este indicador solo se registra una vez, debido a que es producto de una mejora realizada.

Tabla 23. Indicador de nivel de inventario de producto en blanco promedio de las líneas rústico y en tintilla.

Nombre del indicador	INVENTARIO DE PRODUCTO EN BLANCO PROMEDIO
Objetivo	Esta cifra hace mención a la cantidad de inventario de producto en blanco promedio que se tiene en existencia.
Cálculo	$\frac{\text{Inv. producto en blanco actual}}{\text{Inv. producto en blanco anterior}}$
Unidad de medida	Productos
Frecuencia de medicion	Mensual
Responsable	Jefe de Producción
Insumos de información	Reporte mensual del inventario de productos en blanco

Luego de realizar una reunión con la gerencia y el jefe de producción en la que se presentaron los indicadores y se explicó su funcionalidad e importancia en la toma de decisiones y fácil recolección de la información, fue aprobado el sistema de indicadores propuesto.

Posteriormente con el fin de facilitar el seguimiento y control a los indicadores de productividad y eficiencia del recurso humano, se desarrolló una herramienta en Excel que brinda agilidad en la obtención de los mismos. En la figura 29 y 30, se observa la hoja de ingreso de datos necesarios para el cálculo de dichos indicadores, donde se debe digitar la producción semanal (productos y cantidad elaborada), mano de obra y horas extras. Para medición de dichos indicadores se utilizó los datos suministrados por el jefe de producción del mes de mayo del año 2016.

Figura 29. Plantilla de datos de entrada del indicador de productividad y eficiencia

DESCRIPCION	SEMANAS				TOTAL MUEBLES MES* REFERENCIA
	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	
Bae cto 4 pto	8	8	9	9	34
Bae cto 6 pto	23		9	10	42
Bae Estatus 4 pto	7	7	7	5	26
Bae Estatus 6 pto	15	7	8	12	42
Bae Moño 4 pto	5	5		14	24
Bae Moño 6 pto	15	8	8	6	37
Bae Timon 4 pto	8	8	8		24
Bae Timo 6 pto	8	8	8	8	32
Bae Y	8	4	7	11	30
Bae Palma	8	8	14	6	36
Bae Palma	8	8	7	5	28
Cama Bufalo de 1,40	3		3	3	9
Cama Copetona de 1,40	4	12	4	4	24
Cama Curva de 1,40	5	6	16	9	36
Cama Deko 8 1 de 1,40	1	5		2	8
Cama Ovalo de 1,40	17	7	3	2	29
Cama Romana de 1,40	1	1		3	5
Cama Saith de 1,40	5		5	7	17
Cama Campanario de 1,40	7	7	7	16	37
Cama Zafiro de 1,40	5	5	5	7	22
Cama Curva de 1,30	4		8	17	29

Figura 30. Continuación plantilla de datos de entrada del indicador de productividad y eficiencia.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	
46	Silla de Comedor Deko	8	8	8	4	28						
47	Silla Individual Boscaya	5				5						
48	Sofa Boscaya	9	8	7	7	31						
49	PRODUCTO / SEMANA	532	506	554	430	929						
50												
51	MANO DE OBRA											
52		SEMANAS				TOTAL						
53		SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4							
54	N° OPERARIOS	25	25	25	25	100						
55	HORAS EXTRAS	24	40	57	35	156						
56	TOTAL HORAS HOMBRE	1563	1735	1410	1014	5722						
57												
58	INDICADOR DE PRODUCTIVIDAD						PROMEDIO MENSUAL					
59		SEMANAS										
60		SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4							
61	PRODUCTIVIDAD HUMANA (N° Muebles / N° Operarios)	21,28	20,24	22,16	17,2	20,22						
62	INDICADOR DE EFECTIVIDAD						PROMEDIO MENSUAL					
63		SEMANAS										
64		SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4							
65	EFICIENCIA DEL RECURSO HUMANO (Horas Hombre / N° Productos)	2,937969925	3,428853755	2,545126354	2,358139535	2,817522392						
66												
67												

Para medir los indicadores de mejoras implementadas se diseñó una ficha en Excel para cada uno de los indicadores evaluados en términos de: objetivo, forma de cálculo, meta, unidad de medida, frecuencia de medición, observaciones y presentación de gráficos de comparación del antes y el después (Ver figura 31).

Figura 31. Modelo de ficha de indicador

	FICHA DE INDICADOR
NOMBRE DEL INDICADOR	NIVEL DE CUMPLIMIENTO
OBJETIVO	
FORMULA DE CALCULO	
UNIDAD DE MEDIDA	
FRECUENCIA DE MEDICIÓN	
META	
OBSERVACION	
RESPONSABLE	
REPRESENTACION GRAFICA DEL ANTES Y DESPUES	
GRAFICA	

Una vez recolectada la primera información de los indicadores de manera paralela se realizó la capacitación al jefe y auxiliar de producción quien dentro de las funciones que asignó la gerencia se encuentra la toma de los indicadores propuestos por las practicantes.

5.2 RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LA IMPLEMENTACIÓN

5.2.1 Área de recurso humano y cultura organizacional

- Con la elaboración del manual de funciones, se logró que la gerencia comprendiera la importancia de establecer límites y funciones en los cargos, con el fin de atribuir responsabilidades en la ejecución de las tareas y mejorar el desempeño de los empleados.
- Con la elaboración del manual de procedimientos se logró una disminución de los errores en las actividades del proceso de la bolsa de empleo, selección y contratación del personal, al estandarizar dichos procedimientos. Con este manual, un evidente cambio al estandarizar dichos procesos, es la facilitación del trabajo para la capacitación de un nuevo empleado.

5.2.2 Área de calidad del producto

- Con la implementación del aserrío, se logró establecer un área de almacenamiento por volumen de 22.000 pies para la madera, con el fin de obtener un almacenamiento a largo plazo.
- Se estableció un tiempo de secado de 6 semanas para el almacenamiento de la madera en bloques y una semana más, cuando esta se encuentre maquinada, antes de ser entregada al área de producción en blanco. Además del desarrollo del proceso de inmunización en dos instancias, la primera al realizar el descargue del pedido y la segunda cuando la madera se encuentre maquinada por tablas, antes que esta sea entregada al área de producción en blanco.

- Se redujo el tiempo de abastecimiento de la madera hacia el área de producción, debido a que se encuentra maquinada, según la medida que es requerida para la fabricación de los productos, estando en condiciones óptimas de secado e inmunizado.
- Disminución en el costo de maquinado, ya que ahora la empresa le cuesta un 70% menos de lo que pagaba anteriormente, es decir si antes se pagaba \$2.500= por pie maquinado, ahora le cuesta hacerlo \$750=, teniendo en cuenta sus costos fijos. Unido a esto, la empresa presta el servicio de aserrado a otras dos carpinterías más, y a parte de ello, se logró contar con la venta del aserrín y el rusque para las empresas productoras de ladrillos y elaboración de fondos corrientes para cama con la madera sobrante del proceso de maquinado, cabe aclarar que anteriormente estos ingresos no eran tenidos en cuenta, ya que la empresa al pagar por el proceso de maquinado perdía estos beneficios.
- En la figura 32, se observa la distribución de planta implementada, en donde se establece vías de circulación; áreas de almacenamiento para la madera, rusque, aserrín y desechos; centros de trabajo del aserrío y los de producción en blanco.

Figura 32. Implementación de la nueva Bodega



5.2.3 Área de mejoramiento del proceso de manufactura

- En esta nueva implementación se realizó un cambio total en la distribución del flujo del proceso, debido al establecimiento de las nuevas áreas de almacenamiento, de proceso y vías de circulación en la planta, teniendo en cuenta las limitaciones de infraestructura, se buscó cumplir en lo posible con los espacios mínimos que estas requerían para su demarcación y señalización, con el fin de mejorar las condiciones de las áreas de trabajo, generando una adecuada supervisión y control en los operarios, una mejor organización y cuantificación de los niveles de inventarios de los productos en proceso y terminados, lo cual conduce al cumplimiento del objetivo de aumentar la productividad de la empresa Muebles Lusander. En el anexo V se muestran los nuevos planos de planta, evidenciado áreas de almacenamiento y el nuevo diagrama de recorrido presentado en el desarrollo de los procesos.
- Con la nueva distribución hay un ahorro del 41.23% en la distancia total recorrida dentro del proceso de la línea Rústica, lo que en metros equivale a pasar de 127.62 a 75 m y un 38.84% de ahorro en la distancia total recorrida dentro del proceso de la línea Tintilla, lo que en metros equivale a pasar de 85.02 a 52 m. En las tablas 24 y 25 se presentan las comparaciones de la distribución anterior y la implementada.

Tabla 24. Comparación de distancias recorridas para la línea Rústica

AREA DE PROCESO	RECORRIDO	DISTANCIA ANTES (m)		DISTANCIA ACTUAL (m)	
ELABORACION EN BLANCO	Materia Prima - seccionado	10	60,02	36	36
	Seccionado - Rectificación de las Superficies	34,02		0	
	Rectificación de las Superficies - Moldeado	16		0	
	Moldeado- Ensamble	0		0	
PREPARACION EN BLANCO	Ensamble - Resanar	22,6	52,6	15	27
	Resanar - Pre - lijado	12		5	
	Pre - lijado - Lijado en blanco	6		2	
	Lijado en Blanco - Aplicado de sellador	3		2	
	Aplicado de sellador - Suavizado	2		1	
	Suavizado - Lijado final	2		1	
	Lijado Final - Suavizado y retoque final	5		1	
ACABADOS	Suavizado y retoque final - Aplicado de tinte	4	15	1	12
	Aplicador de tinte - Tapicería	3		5	
	Tapicería - Apliques	3		4	
	Apliques - Terminado y Embalaje	5		2	
Distancia Total Recorrida		127,62		75	

Tabla 25. Comparación de distancias recorridas para la línea Tintilla.

AREA DE PROCESO	RECORRIDO	DISTANCIA ANTES (m)		DISTANCIA ACTUAL (m)	
ELABORACION EN BLANCO	Materia Prima - seccionado	10	60,02	36	36
	seccionado - Rectificación de las Superficies	34,02		0	
	Rectificación de las Superficies - Moldeado	16		0	
	Moldeado- Ensamble	0		0	
		0		0	
PREPARACION EN BLANCO	Ensamble - Resanar	14	14	9	9
	Resanar - Pre - lijado	0		0	
	Pre - lijado - Lijado en blanco	0		0	
	Lijado en Blanco - Aplicado de sellador	0		0	
	Aplicado de sellador - Suavizado	0		0	
	Suavizado - Lijado final	0		0	
	Lijado Final - Suavizado y retoque final	0		0	
ACABADOS	Suavizado y retoque final - Aplicado de tinte	8	11	5	7
	Aplicado de tinte - Tapicería	0		0	
	Tapicería - Apliques	2		1	
	Apliques - Terminado y Embalaje	1		1	
Distancia Total Recorrida		85.02		52	

- La ubicación del área de almacenamiento de materiales e insumos dentro de la sección, disminuye la distancia recorrida hasta el área de ensamble en un 69.36% pasando de recorrer 48.95 m a 15 m.
- Con la implementación de la metodología 5's se logró:
 - ✓ Prohibir el almacenamiento de materiales y productos en proceso en las vías de acceso.
 - ✓ Se evidencio un cambio significativo de orden, limpieza y organización en la empresa Muebles Lusander, gracias al trabajo realizado en la implementación del mejoramiento continuo en la cultura 5's al personal.
 - ✓ Mejorar la imagen de la empresa
 - ✓ Establecer un tiempo de 10 minutos diario de limpieza en cada uno de los centros de trabajo al finalizar la jornada laboral.
 - ✓ Disminución en los tiempos de alistamiento de materiales, debido a la adecuación del área y demarcación en las estanterías del almacén de materiales.

Al realizar el proceso de reevaluación del cuestionario 5's se obtuvieron los siguientes porcentajes, los cuales son mostrados en la tabla 26 y representados en la figura 33.

Tabla 26. Resultados cuestionario 5's etapa final

RESULTADOS CUESTIONARIO SECCION 5'S	TOTAL ITEMS A EVALUAR	% DE CUMPLIMIENTO ANTES		% DE CUMPLIMIENTO DESPUES	
Primera S: Clasificar	4	1	20%	3	64%
Segunda S: Ordenar	16	7	45,71%	13	82%
Tercera S: Limpiar	9	3	30%	7	79%
Cuarta S: Estandarizar	27	15	54%	21	77%
Quinta S: Disciplina	15	8	50%	10	68%
TOTAL PORCENTAJE IMPLEMENTACION ACTUAL		39,94%		74%	

Figura 33. Diagrama de araña etapa final

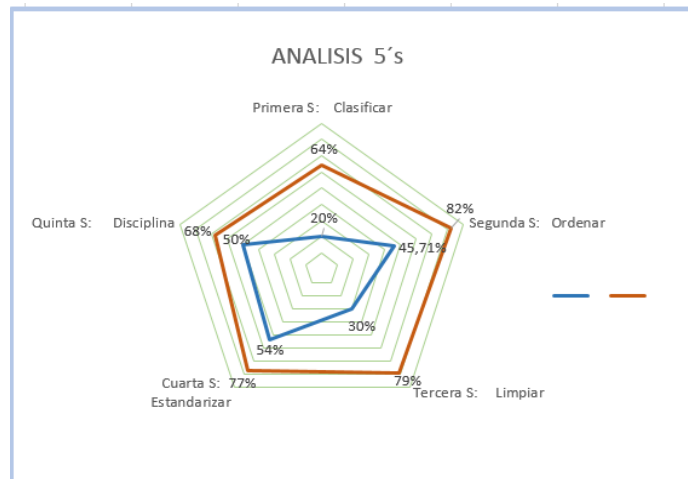


Figura 34. Implementación de áreas de almacenamiento de materias primas

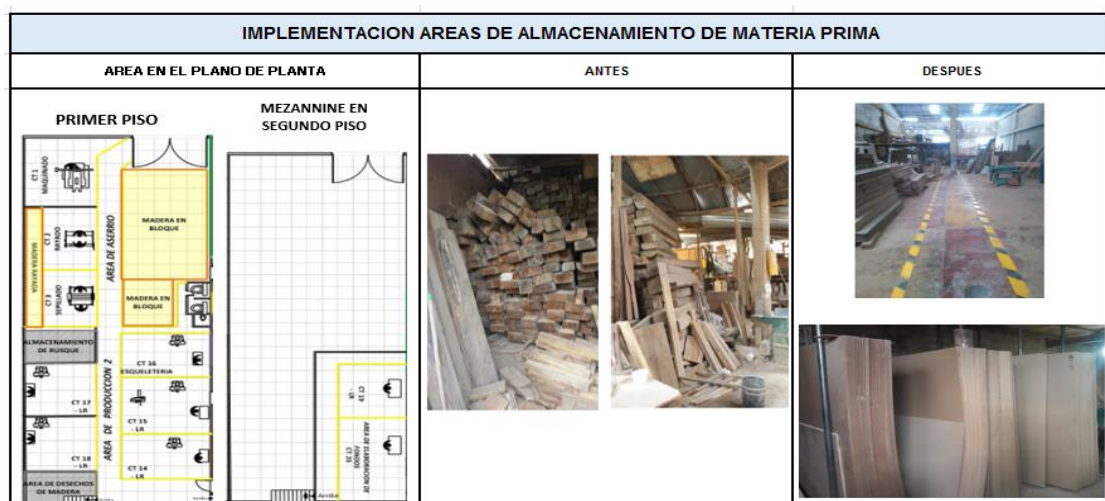


Figura 35. Implementación de áreas para almacén de materiales y administrativas



Figura 36. Implementación de distribución de la línea Rústica y almacén de ventas



Figura 37. Implementación de distribución de la línea en Tintilla



- Con el suministro de la dotación industrial que generó la empresa hacia sus trabajadores, se logró obtener para ambas partes: una mejor imagen corporativa; reflejar un mayor nivel de profesionalismo y seriedad ante el personal ajeno a la empresa, ya que un personal uniformado genera más confianza que otro que no lo está (Ver figura 38.).

Figura 38. Implementación dotación Industrial personal de la empresa Muebles Lusander



- Con el suministro de los elementos de protección personal se creó un ambiente de trabajo donde el operario se protege las diferentes partes del cuerpo y evita tener contacto directo con factores de riesgo que le puedan ocasionar lesiones o enfermedades laborales (Ver figura 39.).

Figura 39. Implementación de suministro de elementos de protección personal



5.2.4. Área de planificación y control de la producción. Con el registro realizado acerca de las órdenes de pedidos (Ver tabla 27) recibidos en la segunda semana del 09 al 14 de mayo, se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 27. Recepción de órdenes de pedido de la 2

SEMANA 2			
DEL 9 AL 14 DE MAYO			
ORDEN	CANT	DETALLE	PRIORIDAD
P1	6	MINICLOSET EN TINTILLA	MEDIA
	4	COQUETEROS CTES TINTILLA	
	15	CAMAS MACIZAS DE 1,00 TINTILLA	
	4	JUEGOS DE COMEDOR ESTATUS	
	4	CAMAS CURVAS DE 1.40 RUSTICAS	
	2	CAMAROTES CURVOS 1,00 RUSTICOS	
P2	4	JUEGOS DE SALA BOSCAYA	MEDIA
	6	JUEGOS DE ALCOBA CURVOS RSUTICOS 1.40	
	4	JUEGOS DE COMEDOR RUSTICOS 6 PTOS	
	2	CAMAROTES CURVOS 1,00 RUSTICOS	
P3	8	CAMAS CURVAS DE 1.40 RUSTICAS	ALTA
	4	MECEDORAS RSUTICAS BOSCAYAS	
	2	JUEGO DE SALA BOSCAYA LISA	
	3	CAMAROTES CURVOS 1,00 RUSTICOS	
	8	MINICLOSET EN TINTILLA	
	8	COQUETEROS CTES TINTILLA	
	6	JUEGOS DE COMEDOR ESTATUS 4 PTOS	
	2	JUEGOS DE ALCOBA MACIZA TALLADA 1 MTRO TITNILLA	
	2	JUEGOS DE COMEDOR RUSTICOS 6 PTOS	
P4	4	JUEGOS DE COMEDOR RUSTICOS 6 PTOS	MEDIA
	6	JUEGOS DE COMEDOR TINTILLA 4 PTOS	

- **Hoja de tiempos vs costos de fabricación.** La figura 40 muestra el consolidado en cuanto a costos y tiempos requeridos para la fabricación de las ordenes; cantidad de unidades requeridas por producto, según su prioridad de entrega y la estimación de la fecha de entrega.

Figura 40. Hoja de costos vs tiempos de fabricación

ORDEN	Costo de fabricación	Tiempo de fabricación (días)	Fecha Registro	Fecha estimada entrega	Producto	Prioridad alta	Prioridad media
P1	\$4.146.082,00	14,58	09/05/2016	23/05/2016	Plantilla corriente 6 ptos	2	8
P2	\$3.964.596,00	9,05	10/05/2016	19/05/2016	Base corriente 6 ptos	2	8
P3	\$5.715.050,00	5,00	12/05/2016	16/05/2016	Silla comedor rústica (x6 und)	2	4
P4	\$1.529.476,00	4,94	12/05/2016	16/05/2016	CAMAROTE_RÚSTICO_CURVO_140	3	4

- **Hoja de Inventario de materia prima y materiales.** La figura 41 muestra el estado de los inventarios de materia prima y materiales, la cantidad de material requerido para la fabricación de los ordenes de pedido, cantidad de material a comprar y el costo de los inventarios.

Figura 41. Hoja de Inventario de materia prima y materiales.

Tipo de producto	Unidades	Inventario Inicial	Fabricación sobre pedido			MP por unidades adicionales a fabricar			Compras de materia prima	Inventario Final	Costo de la materia prima	Costo de ordenar un pedido	Costos de manejo	Costo Total de Inventario
			Desde cero	De FB a PT	De PB a PT	Fabricado en Blanco	Preparado en Blanco	Producto Terminado						
Algodón	Kilo	21,00	0,00	0,00	0,00	20,00	20,00	20,00	155,15	116,15	\$81.302,99	\$6.832,00	\$119.565,34	\$207.700,33
Base pintura	Galón	14,00	1,85	10,72	0,00	0,00	7,15	7,15	4.027,49	4.014,62	\$100.365.493,22	\$6.832,00	\$7.180.267,82	\$107.552.993,04

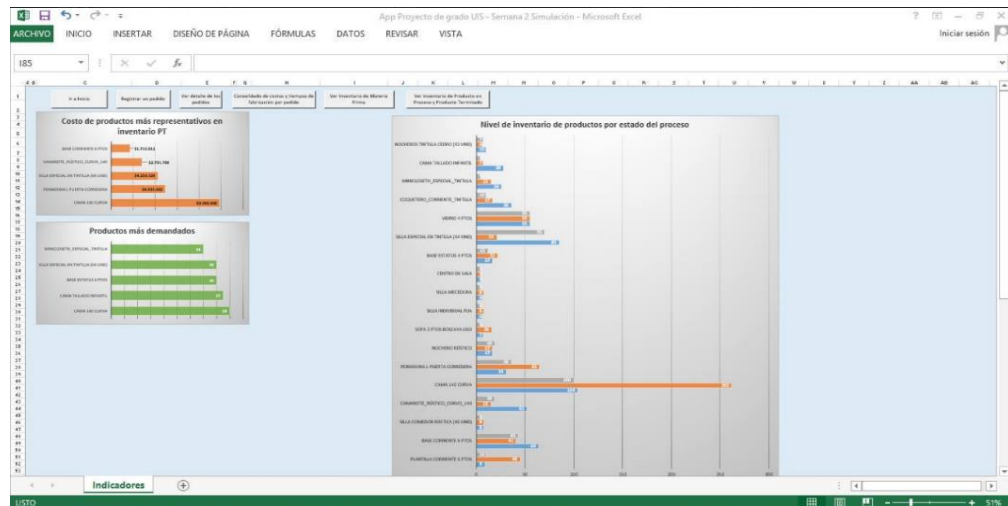
- **Hoja inventario de productos en proceso y terminado.** La figura 42 muestra el número de unidades vendidas sobre pedido; estado de los inventarios en sus diferentes etapas del proceso y su respectivo costo.

Figura 42. Hoja de inventario de productos en proceso y terminado

Tipo de producto	Unidades vendidas sobre pedido	Inventario Inicial			Unidades adicionales a fabricar, según la etapa del proceso en que se encuentren			Inventario Final			Costo del inventario	
		Fabricado en blanco	Preparado en blanco	Producto terminado	Desde Materia Prima	Fabricado en blanco	Preparado en blanco	Producto terminado	Fabricado en blanco	Preparado en blanco		Producto terminado
Plantilla corriente 6 ptos	43	4	40	15	0	5	5	5	9	17	5	\$202.640,00
Base corriente 6 ptos	43	34	38	52	0	30	3	1	64	41	10	\$398.840,00
Silla comedor rústico (x4 und)	55	3	9	4	39	5	5	5	5	5	5	\$333.720,00
CAMAROTE_RÚSTICO_CURVO_140	39	47	10	21	0	5	5	5	44	5	5	\$734.660,00
Cama 140 curva	97	99	257	113	0	5	5	5	104	262	21	\$2.079.819,00
Peñadora L puerta corredera	14	26	60	37	0	5	5	5	31	65	28	\$3.838.716,00
Nochero rústico	14	12	12	20	0	5	5	5	17	17	11	\$437.294,00
Sofa 2 ptos Boscaya liso	23	2	11	6	4	5	5	5	5	5	5	\$741.185,00
Silla individual fija	23	1	6	3	13	5	5	5	5	5	5	\$518.830,00
Silla mecedora	63	1	8	4	49	5	5	5	5	5	5	\$533.845,00
Centro de sala	23	0	0	0	23	5	5	5	5	5	5	\$0,00
Base estatus 4 ptos	14	12	17	23	0	5	5	5	17	22	14	\$1.362.284,00
Silla especial en tintilla (x4 und)	20	80	16	81	0	5	5	5	85	21	66	\$4.015.176,00
Vidrio 4 ptos	0	50	50	50	0	5	5	5	55	55	55	\$0,00
COQUETERO_CORRIENTE_TINTILLA	24	31	12	17	0	5	5	5	36	10	5	\$509.035,00
MINICLOSETH_ESPECIAL_TINTILLA	29	21	10	14	0	5	5	5	21	5	5	\$608.205,00
Cama tallado infantil	47	23	2	17	5	5	5	5	5	5	5	\$562.140,00
Nocheros tintilla cetro (x2 und)	8	5	1	4	0	5	5	5	7	5	5	\$215.095,00

- **Hoja de indicadores:** Se observa en la figura 43 el análisis grafico el costo del inventario terminado, productos más demandados y el nivel de inventarios de producto en sus diferentes etapas del proceso.

Figura 43. Hoja de indicadores.



Con base en el registro de las órdenes de pedidos recibidas durante la segunda semana del mes de mayo, se observó que la herramienta cálculo los tiempos estimados de fabricación de cada uno de los pedidos; es decir el

tiempo de entrega basado en la capacidad de la planta, siendo esta una fecha sobreestimada de entrega para el cliente. Seguido de esto, el jefe de producción analizo los resultados obtenidos por la herramienta con el fin de conocer si se iban a tener excesos o faltantes en los inventarios en sus diferentes etapas del proceso, después de dicha revisión, se logró reducir para algunos de esos pedidos el tiempo estimado de entrega; es decir, en el caso del pedido 3 se estimó un tiempo de entrega de 4 días, al revisar los niveles de inventario este se logró reducir a 2 días y para el caso del pedido 4 se estimó un tiempo de entrega de 5 días, lográndose reducir a 3 días, siendo esto beneficioso tanto para la empresa como para el cliente.

Seguido de esto, los niveles de los inventarios disminuyeron, ocasionando que no fueran suficientes para cubrir las unidades requeridas para los pedidos 1 y 2, ocasionando que el jefe de producción con apoyo de la herramienta determinara comprar materia prima para cubrir las necesidades requeridas por producción, también se presentó el escenario que el tiempo de entrega estimado por la herramienta para el pedido 1 gastaba más tiempo del requerido por el cliente, lo que conllevó al jefe de producción a cambiar las condiciones de la planta, trabajando horas extras en dicha semana, para así dar cumplimiento a los pedidos demandados por los clientes en el tiempo inicialmente estimado por la herramienta.

5.2.5 Área de alineación estratégica con los procesos. Una vez concluida la etapa de la implementación de las propuestas de mejora se procede a evaluar su impacto en los resultados de los indicadores de los elementos de productividad, eficiencia y las mejoras implementadas.

- **Indicador de productividad.** La herramienta diseñada en Excel, tiene una hoja de salida de datos donde se obtienen los valores semanales para este indicador y genera las respectivas gráficas con el fin de facilitar la interpretación de los resultados. Los resultados de este indicador para el mes de mayo del año 2016, se muestra en la figura 44, en la cual se puede

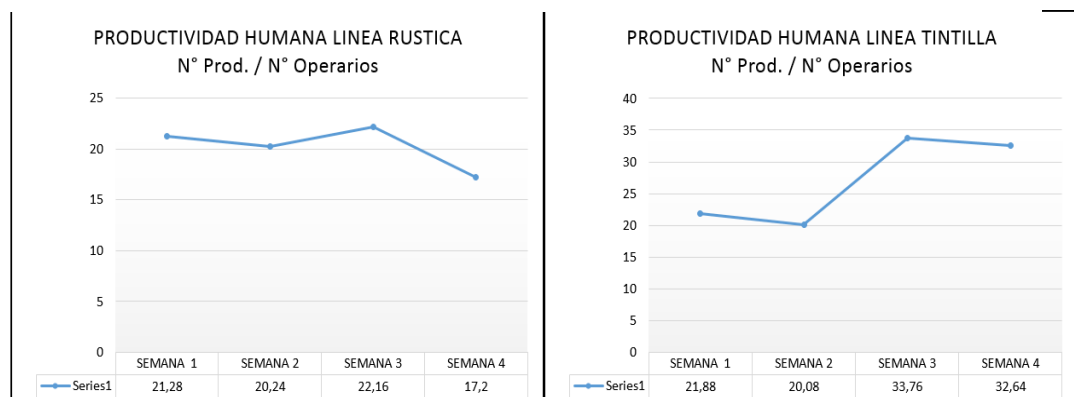
observar que la productividad humana de las líneas Rústico y en Tintilla, presenta una variación semana tras semana, esto se debe a que la demanda es diferente, por lo tanto conlleva a que la cantidad de productos producidos sea variante.

Con base en lo anterior, se establece un punto de referencia el cual permita confrontar el comportamiento del indicador en cualquier momento en que sea medido y permita a la empresa operar normalmente sin que ello constituya una fuente de despilfarro. Este punto de referencia fue definido, a partir del promedio de las semanas correspondientes al mes de mayo para el indicador de productividad humana de las líneas Rustico y en Tintilla. De esta manera dichos puntos de referencia establecidos se muestran a continuación en la tabla 28.

Tabla 28. Punto de referencia indicador de

LINEA	PUNTO DE REFERENCIA ESTABLECIDO	OBSERVACIONES
Rustico	20.22	Un valor igual o superior al punto de referencia establecido, indica que el sistema presenta una buena productividad con respecto al factor humano.
Tintilla	27.09	Se deben tomar acciones de si el nivel de productividad respecto al factor humano es inferior al punto de referencia establecido.

Figura 44. Gráfica de Indicador de Productividad humana línea Rustica y en Tintilla



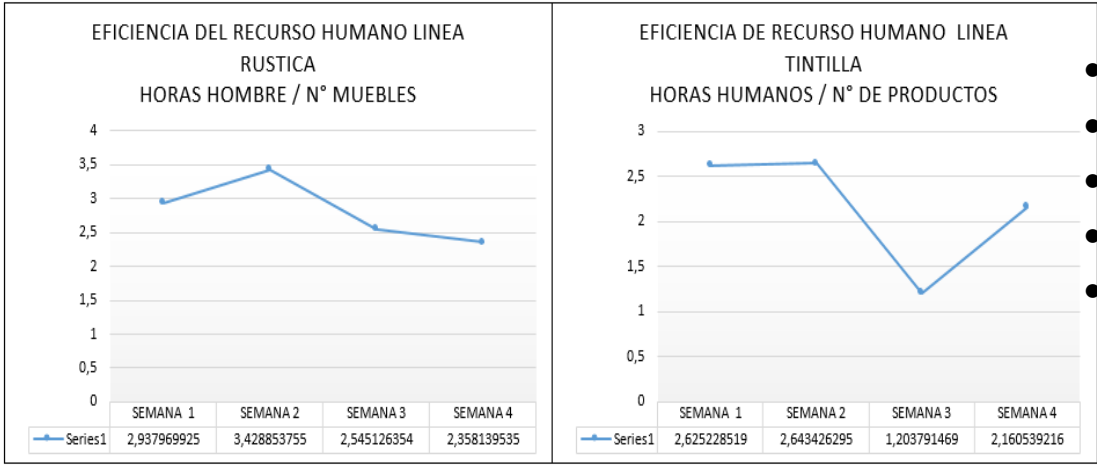
• **Indicador Eficiencia del recurso humano.** Al igual que el indicador de productividad humana, en la misma hoja de la herramienta diseñada se obtienen los valores semanales necesarios para su cálculo. Este indicador es importante para la empresa, porque estima la cantidad de mano de obra requerida para el cumplimiento de la meta de producción. En la figura 45 se evidencia el comportamiento de este indicador para el mes de mayo de 2016, en el cual se refleja que la proporción entre el número de horas hombre sobre número de productos producidos, no se mantiene constante, debido a que existen variables como los tiempos de alistamiento que afectan la duración de fabricación de un producto.

Con base en lo anterior, se establece un punto de referencia el cual permita confrontar el comportamiento del indicador en cualquier momento en que sea medido y permita a la empresa operar normalmente sin que ello constituya una fuente de despilfarro. Este punto de referencia fue definido, a partir del promedio de las semanas correspondientes al mes de mayo para el indicador de eficiencia del recurso humano de las líneas Rustico y en Tintilla. De esta manera dichos puntos de referencia establecidos se muestran a continuación en la tabla 29.

Tabla 29. Punto de referencia indicador del recurso humano.

LINEA	PUNTO DE REFERENCIA ESTABLECIDO	OBSERVACIONES
Rustico	2.82	Un valor igual o superior al punto de referencia establecido, indica que el sistema presenta un comportamiento eficiente respecto al factor humano.
Tintilla	2.16	Se deben tomar acciones de si el nivel de eficiencia respecto al factor humano es inferior al punto de referencia establecido.

Figura 45. Gráfica de Indicador de eficiencia del recurso humano de la línea Rústica y Tintilla.



- Indicadores de evaluación de mejora.** Como se mencionó en el capítulo 5.1, se diseñó una ficha de cada indicador en Excel con su respectiva gráfica. En las figuras (46 - 51), se presenta dichas fichas de cada una de las mejoras implementadas en Muebles Lusander y en estas se puede evidenciar que los cambios realizados tuvo un efecto positivo, ya que se aprecia la diferencia entre el antes y el después de las mejoras implementadas en los resultados.

Figura 46. Indicador de nivel de cumplimiento en la entrega de pedidos línea Rústico.

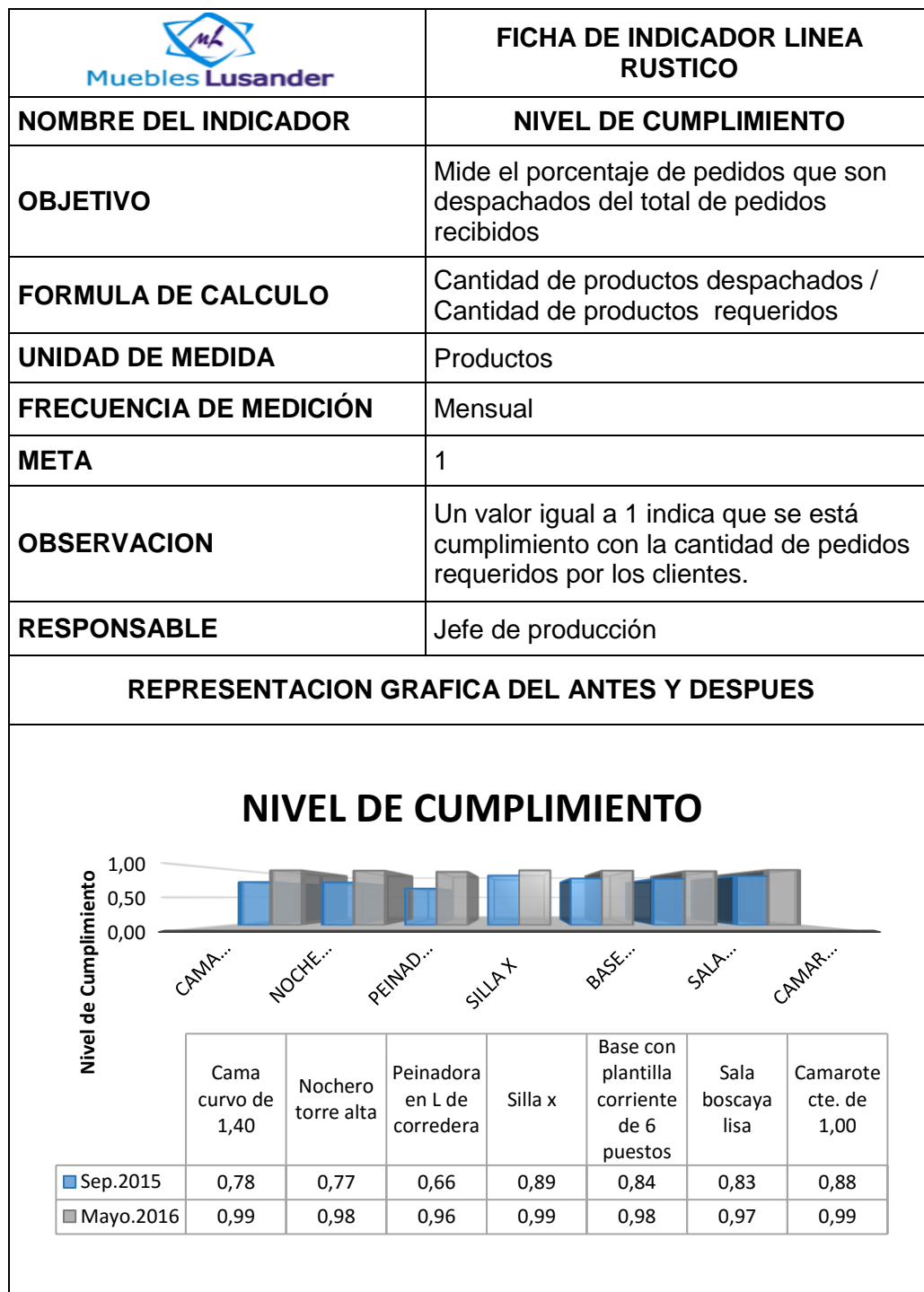


Figura 47. Indicador de nivel de cumplimiento en la entrega de pedidos línea Tintilla.

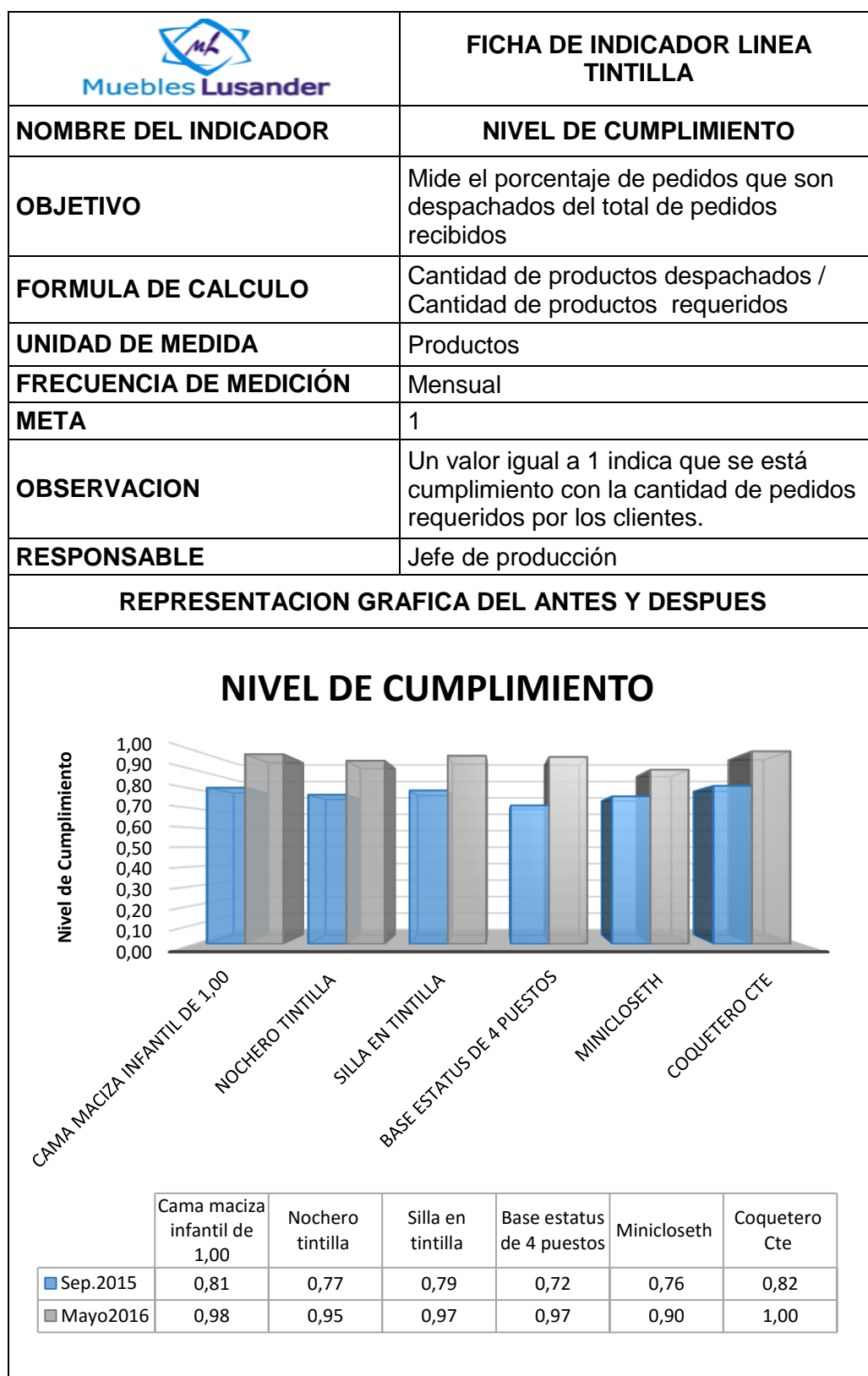


Figura 48. Indicador de nivel de Distancias recorridas por pieza en el área de producción de la línea Rústico.


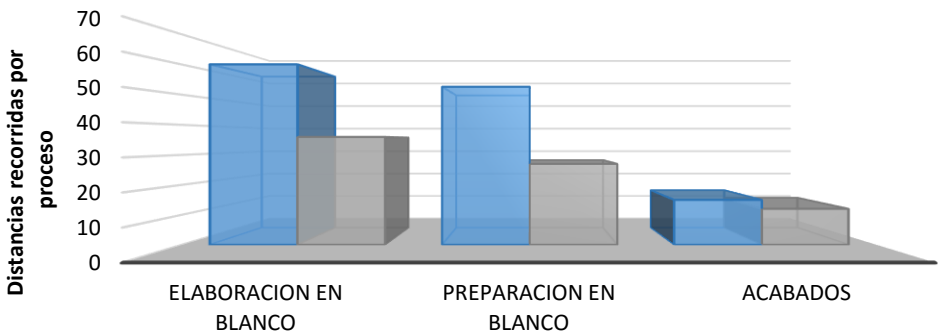
		FICHA DE INDICADOR LINEA RUSTICO	
NOMBRE DEL INDICADOR		DISTANCIAS RECORRIDAS POR PROCESO EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN	
OBJETIVO		Verifica las distancias recorridas en metros por una pieza dentro del proceso productivo antes y después de haber realizado la nueva distribución de planta.	
FORMULA DE CALCULO		Distancias recorridas por la pieza actual / Distancias recorridas por la pieza antes	
UNIDAD DE MEDIDA		Metros	
FRECUENCIA DE MEDICIÓN		Mensual	
META		En que el resultado de la división tienda a decrecer	
OBSERVACION		Este indicador solo se registra una vez debido a que es producto de una mejora realizada	
RESPONSABLE		Jefe de producción	
REPRESENTACION GRAFICA DEL ANTES Y DESPUES			
DISTANCIAS RECORRIDAS POR PROCESO			
			
	ELABORACION EN BLANCO	PREPARACION EN BLANCO	ACABADOS
■ NOV. 2015	60,02	52,6	15
■ MAYO.2016	36	27	12

Figura 49. Indicador de nivel de cumplimiento distancias recorridas por proceso línea Tintilla.

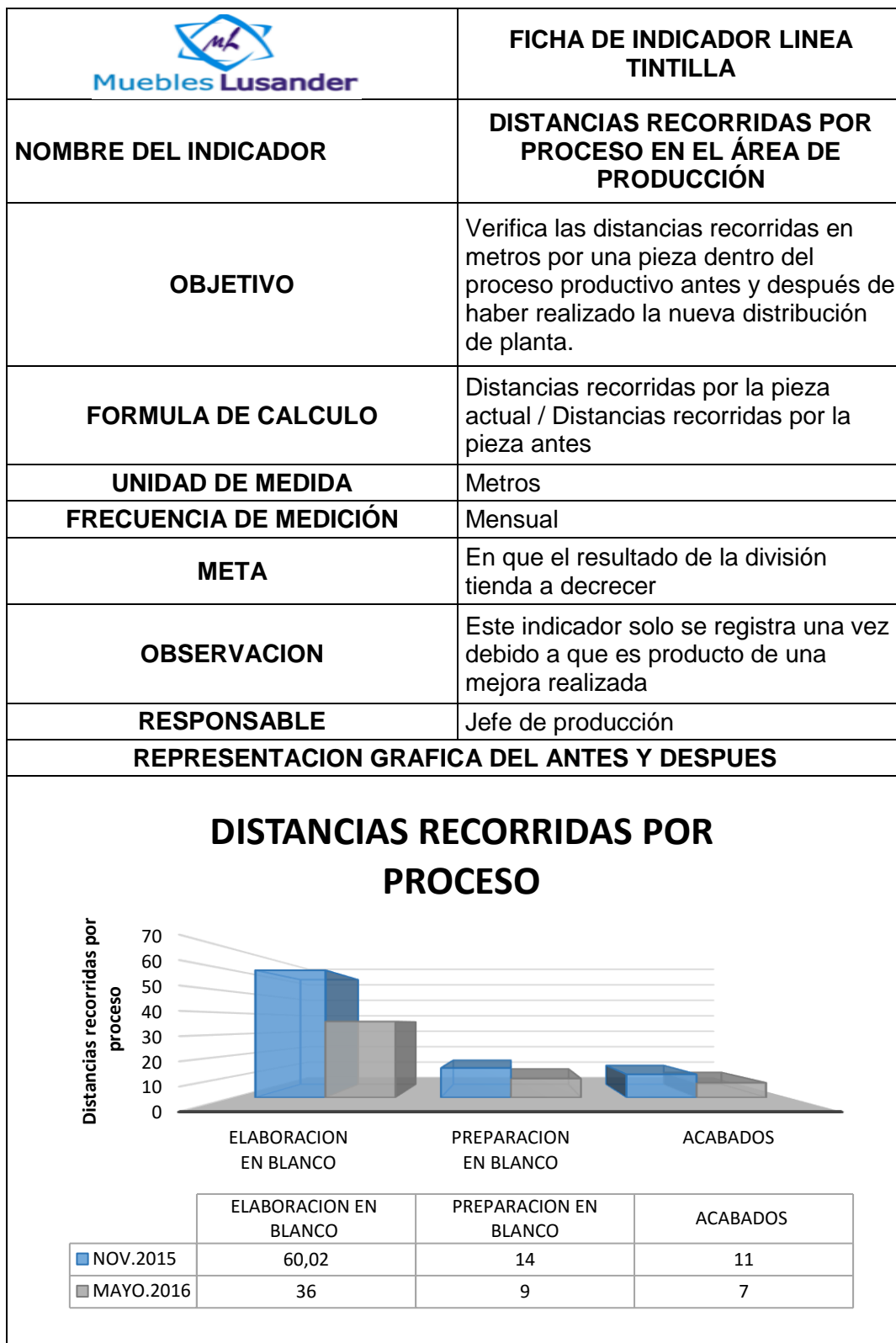


Figura 50. Indicador de nivel de cumplimiento inventario de producto en blanco línea Rustico

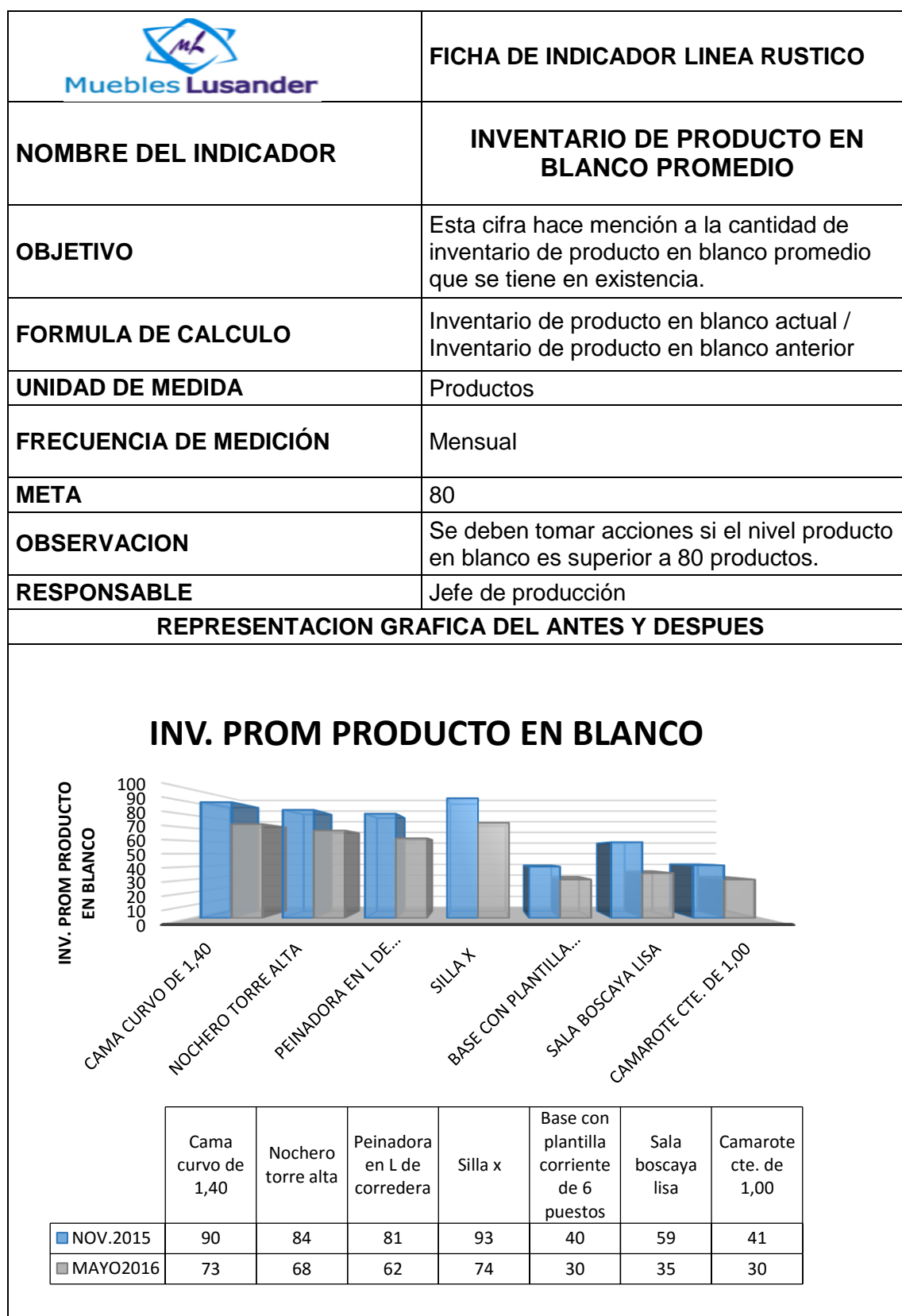
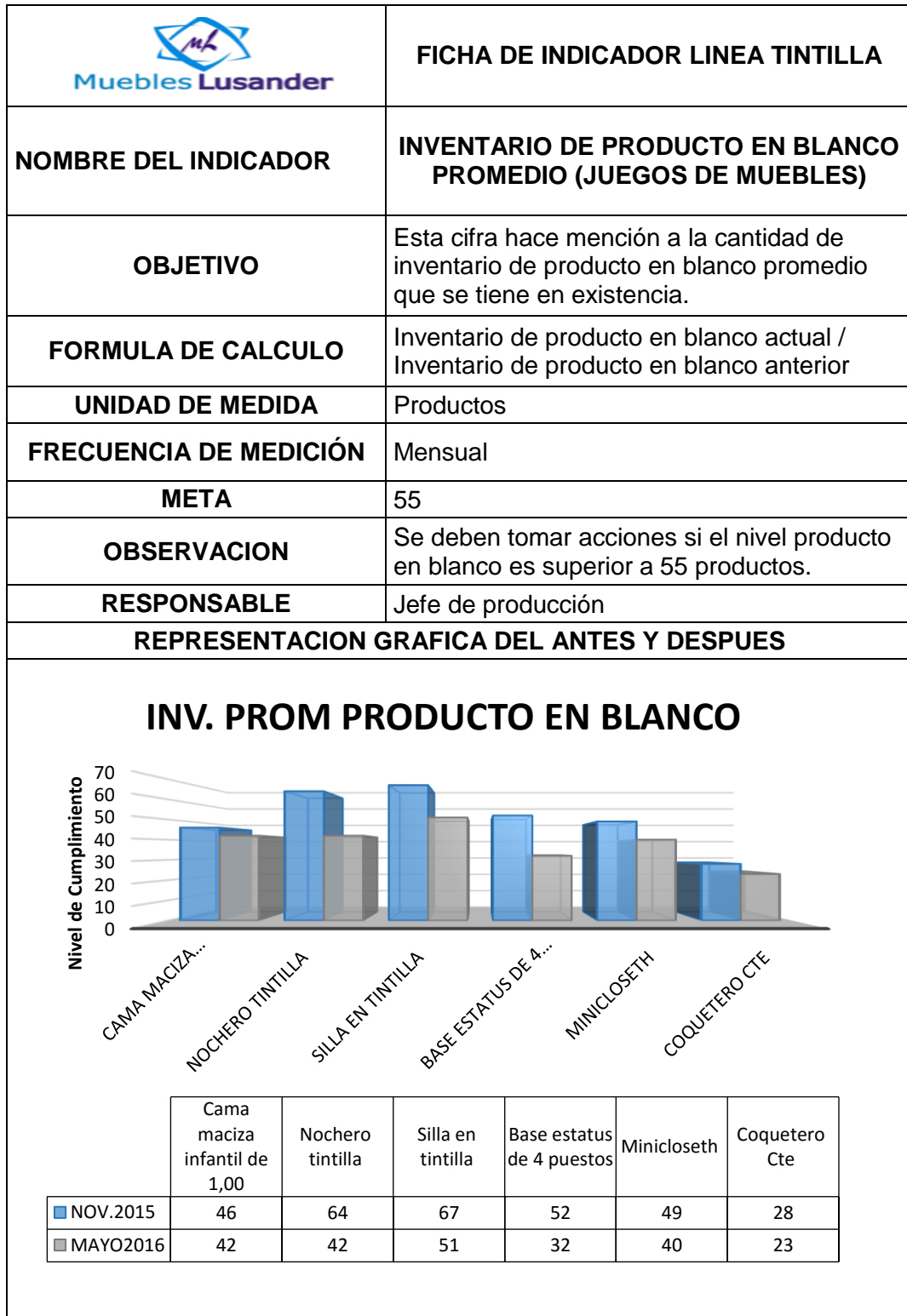


Figura 51. Indicador de nivel de cumplimiento inventario de producto en blanco línea Tintilla



5.3. RESULTADOS MODELO DE MADUREZ

Una vez implementadas las propuestas de mejora, se reevaluó el cuestionario obteniendo los siguientes promedios de mejora por áreas claves del proceso, mostrado a continuación en la tabla 30.

Tabla 30. Promedios por áreas claves del proceso

ÁREA CLAVE DEL PROCESO	PROMEDIO
Recurso Humano y Cultura	3,71
Calidad del Producto	2,67
Proceso de Manufactura	2,57
Mejoramiento del Proceso de Manufactura	3,62
Planificación y Control de la Producción	3,11
Flexibilidad en el proceso de Manufactura	4,33
Alineación Estratégica con los procesos	2,72

Con los promedio obtenidos, se relaciona a continuación la representación de los mismos, en la tabla 31 donde se evidencia en qué nivel de madurez se encuentra actualmente cada área de proceso de la empresa Muebles Lusander una vez fueron implementadas las mejoras propuestas en este trabajo de grado.

Tabla 31. Representación de madurez de la Empresa Muebles Lusander

Nº	AREA CLAVE DEL PROCESO	NIVEL DE MADUREZ				
		Nivel 1 [1,0 - 1,5]	Nivel 2 [1,6 - 2,5]	Nivel 3 [2,6 - 3,5]	Nivel 4 [3,6 - 4,5]	Nivel 5 [4,6 - 5]
1	Recurso humano y cultura					
2	Calidad del producto					
3	Proceso de manufactura					
4	Mejoramiento del proceso de manufactura					
5	Planificación y control de la producción					
6	Flexibilidad en el proceso de manufactura					
7	Alineación estratégica con los procesos					

De acuerdo a lo anterior, se encuentra que las áreas claves del proceso de Muebles Lusander, se encuentran en los niveles de madurez 3 y 4 de madurez, es decir, la calidad del producto, el proceso de manufactura, la planificación y control de la producción y la alineación estratégica con los procesos ubican a la organización en el nivel “Controlada”, es decir hay procesos definidos que se rigen bajo un estándar y estos se aplican por todos los integrantes de la organización; referente a las áreas de recurso humano y cultura, el mejoramiento del proceso de manufactura y la flexibilidad en el proceso de manufactura, califican a la organización en el nivel “Gestionada” es decir que la organización tiene la capacidad de planear, organizar y mejorar sus procesos de forma continua.

6. CONCLUSIONES

- El diagnóstico realizado por medio del modelo de madurez permitió identificar falencias en las áreas más críticas, como: mejoramiento de procesos de manufactura; alineación estratégica con los procesos; planificación y control de la producción; calidad del producto; recurso humano y cultura organizacional, las cuales influyen en los procesos productivos de la organización Muebles Lusander.
- Se realizó un diagrama causa–efecto para encontrar la raíz de los problemas identificados en el diagnóstico desarrollado en la empresa Muebles Lusander, mediante la agrupación de los problemas en 5 categorías, como lo son: materia prima, mano de obra, planta de producción, pedidos, planeación y control de la producción.
- Con la elaboración del manual de funciones, se obtuvo que la Gerencia comprendiera la importancia de establecer límites y funciones en los cargos, con el fin de asignar responsabilidades en la ejecución de las tareas, mejorando el desempeño de los empleados.
- Con la ejecución del manual de procedimientos, se evidenció un mejoramiento en el desempeño de los empleados en el área de recurso humano, en relación con la bolsa de empleo, la selección y contratación del personal.
- Con la implementación del aserrío se estableció un tiempo secado de 6 semanas y un proceso de inmunización a la madera antes de ser despachada al área de producción, evidenciándose una mejora significativa en el área de calidad del producto.
- Con la implementación de propuesta de distribución de planta se mejoró las condiciones del ambiente laboral y una mayor utilización del espacio, reflejado en la nueva distribución del flujo de los procesos de las líneas;

además se disminuyeron las distancias recorridas en el proceso productivo de la línea Rustica en un 41.23% , lo que en metros equivale a pasar de 127.62 a 75 m y una disminución del 38.84% en la línea Tintilla, lo que en metros equivale a pasar de 85.02 a 52 m.

- La implementación de las 5's permitió a la empresa un cambio significativo en el entorno de trabajo, y en la manera de actuar de los trabajadores, como se reflejó en los resultados obtenidos de cumplimiento de las 5's que estaba por debajo del 40% y con el desarrollo del plan se logró alcanzar un promedio del 74%. Así mismo, la realización de la jornada de orden y aseo sirvió para eliminar todos aquellos elementos que no estaban aportando al proceso productivo, y además ocupaban espacio necesario para las operaciones.
- Con la implementación de la herramienta informática diseñada mediante macros en Microsoft Excel, para facilitar la toma de decisiones en el área de producción, se evidenció: un aumento en el cumplimiento de las fechas de entrega pactadas con los clientes; una optimización de la gestión de inventarios y la capacidad productiva; reducción en los costos de fabricación; y por último el procedimiento de compras de materia prima y materiales se volvió más eficiente.
- Con el diseño del sistema de indicadores de gestión propuesto se evidencio un impacto en la realización de las actividades ejecutadas, logrando cuantificar de manera objetiva las mejoras propuestas para el desarrollo del proceso productivo en las líneas Rustico y en Tintilla, mediante la comparación de los escenarios antes y después

7. RECOMENDACIONES

- La empresa Muebles Lusander debe continuar con el proceso ejecutado en este trabajo, llevando seguimiento y control a las acciones implementadas; esto con el fin de convertir los lineamientos sugeridos en una política de mejoramiento continuo.
- Determinar los costos de producción y los tiempos de procesamiento para las demás referencias de las líneas rústico y en tintilla, ya que es una información importante para la toma de decisiones en la empresa y así pueda continuar sirviendo de soporte para la programación de la producción y la estimación de costos por producto.
- Los manuales de procedimiento y de funciones son documentos dinámicos susceptibles a cambios y mejoras; por lo tanto, si se presentan aportes que contribuyan a optimizar los procesos, los manuales pueden ser modificados para bien de los objetivos de la empresa.
- Se recomienda realizar el cambio del software contable que posee actualmente la empresa, ya que es una versión muy antigua y enfocada solo al área contable, por uno más avanzado tecnológicamente y que a su vez este enfocado en el área productiva de acuerdo a las necesidades de la empresa.
- Continuar con la implementación de 5'S en las actividades del proceso productivo con el objetivo de mantener el orden y la limpieza en los puestos de trabajo.
-

BIBLIOGRAFÍA

BAUTISTA CALA Sandra Milena. MANZANO HOYOS Cristy Johanna. Proyecto de Grado. Mejoramiento del proceso productivo de la línea de muebles modulares de maximuebles. Universidad Industrial de Santander. 2011

CHASE, Richard. AQUILANO, Nicholas. JACOBS, Robert. Administración de producción y operaciones. Santa Fe de Bogotá. Mc Graw Hill. 2001. Octava edición.

HARRINGTON, James. Mejoramiento de los procesos de la empresa. Primera edición. San José, California. Mc Graw Hill. 1993.

MUTIS MEDINA Silvia Tatiana, ORTIZ ARANGO Diana Paola. Proyecto de Grado. Identificación y análisis de estrategias para el mejoramiento de los procesos de manufactura en las PYMES del sector metalmecánico de Bucaramanga y su área metropolitana. Universidad Industrial de Santander 2010

ORTIZ RÍOS David Ricardo. VILLARREAL DIAZ John Stevenson. Proyecto de Grado. Análisis y mejora de los procesos de la línea de muebles tapizados para la empresa maximuebles. Universidad Industrial de Santander.

ORTIZ P. Néstor Raúl, Análisis y mejoramiento de los procesos de la empresa. Ediciones Universidad Industrial de Santander. 1999.

PABON B. Hernán. Fundamentos de Costos. Ediciones Universidad Industrial de Santander. 2003.

RENDER, Barry; RALPH stair y HANNA Michel E. Métodos cuantitativos para los negocios. En: modelos de control de inventarios. Novena Ed. México: Prentice Hall, 2006.p.197-199.

SEPÚLVEDA, Melissa. Proyecto de Grado. Mejoramiento de los procesos de gestión de inventarios, almacenamiento y planeación de materias primas para la empresa Calzado Cachatina, con base en el software ERP Accasoft. Bucaramanga. Universidad Industrial de Santander. 2014.