

# FACULTAD DE INGENIERÍA



Carrera de Ingeniería Industrial

“PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA MRP EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE JUEGO DE DORMITORIOS PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA DISEÑOS LUCIANA EIRL”

Trabajo de suficiencia profesional para optar el título profesional de:

Ingeniero Industrial

Autores:

Pamela Ruth Chávez Laos  
José Alamiro Elera Guevara

Asesor:

Ing. Erick Humberto Rabanal Chávez

Lima - Perú

2021

## **DEDICATORIA**

Este trabajo de suficiencia profesional va dedicado a nuestros padres por habernos formados como las personas que somos en la actualidad; todos nuestros logros se lo debemos a ellos incluyendo este proyecto, también a nuestros hermanos pues son los principales cimientos para nuestra vida profesional. A nuestros sobrinos por sus palabras y compañía, como a nuestros seres queridos que no se encuentran físicamente con nosotros, pero siempre nos cuidan, nos acompaña y nos guían para que todo salga bien. Por último, todas aquellas personas que de una u otra manera han contribuido para la realización de nuestros objetivos.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecemos a Dios por guiarnos en cada paso, a nuestra familia por siempre estar a nuestro lado y apoyarnos, a nuestro asesor por ser un excelente guía para este gran trabajo.

## TABLA DE CONTENIDOS

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTO .....	3
TABLA DE CONTENIDOS .....	4
ÍNDICE DE TABLAS.....	5
ÍNDICE DE FIGURAS .....	7
RESUMEN EJECUTIVO .....	9
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	10
1.1. Antecedentes de la empresa .....	11
1.2. Realidad Problemática: .....	15
1.3. Justificación teórica:.....	24
1.4. Objetivos .....	24
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	26
2.1. Antecedentes .....	26
2.2. Bases teóricas .....	33
CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA .....	46
CAPÍTULO IV. RESULTADOS .....	75
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMEDADIONES .....	84
REFERENCIAS .....	86
ANEXOS.....	90

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Principales clientes de la empresa Diseños Luciana .....	13
Tabla 2. Resumen del tiempo estándar del velador.....	47
Tabla 3. Resumen del tiempo estándar de bandas.....	47
Tabla 4. Resumen del tiempo estándar de la cabecera.....	48
Tabla 5. Resumen del tiempo estándar de la sabanera.....	48
Tabla 6. Resumen del tiempo estándar del velador.....	48
Tabla 7. Resumen del tiempo estándar del área de acabados.....	49
Tabla 8. Capacidad de producción.....	50
Tabla 9. Costo unitario de materiales.....	51
Tabla 10. Principales clientes de la empresa.....	53
Tabla 11. Encuesta de satisfacción a los colaboradores.....	64
Tabla 12. Causas y herramientas de mejora.....	66
Tabla 13. Pronostico de la demanda 2019.....	67
Tabla 14. Simulación de la situación actual con el pronóstico 2019.....	68
Tabla 15. Plan agregado constante propuesto.....	68
Tabla 16. Plan agregado variable propuesto.....	68
Tabla 17. Ahorro con el plan agregado elegido.....	69
Tabla 18. Costos por preparación y tercerización.....	70
Tabla 19. Ahorro con el sistema MRP elegido.....	71
Tabla 20. Inversión para el plan de capacitaciones.....	74
Tabla 21. Inversión para el MRP.....	74
Tabla 22. Total de inversiones.....	74
Tabla 23. Ventas Reales del 2019.....	75

Tabla 24. Costo de la utilización adecuada de materiales. ....	76
Tabla 25. Datos generales reales. ....	77
Tabla 26. Plan agregado constante con la demanda real 2019. ....	79
Tabla 27. Demanda trimestral proyectada 2019. ....	80
Tabla 28. Cantidad necesaria semanal. ....	81
Tabla 29. Plan maestro de producción trimestral. ....	81
Tabla 30. Método de requerimiento LPL. ....	81

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación de la empresa Diseños Luciana E.I.R.L.....	12
Figura 2. Organigrama de la empresa Diseños Luciana.....	13
Figura 3. Principales países importadores de muebles. Importaciones, 2013-2019. US \$ mil millones actuales. ....	15
Figura 4. Top 200 de rotación de muebles, 2013-2017 por área geográfica de la sede. Áreas principales.....	16
Figura 5. Distribución de la producción de muebles (2015). ....	17
Figura 6. Evolución anual del consumo de muebles (2017). ....	18
Figura 7. Porcentaje de producción de tipos de muebles. ....	19
Figura 8. Industria del mueble en México.....	20
Figura 9. Distribución de Hogares según NSE 2016- Lima Metropolitana. ....	22
Figura 10. Pronostico móvil simple.....	37
Figura 11. Pronostico móvil ponderado. ....	38
Figura 12. Pronostico suavización exponencial. ....	39
Figura 13. Diagrama Ishikawa.....	40
Figura 14. Ishikawa de la empresa Diseños Luciana.....	55
Figura 15. Área de producción de empresa. ....	57
Figura 16. Área de acabados de la empresa.....	58
Figura 17. Entrevista al maestro del área de producción.....	59
Figura 18. Foto del método de requerimiento que utilizaba la empresa antes de la implementación. ....	60
Figura 19. Garlopa del área de producción.....	61
Figura 20. Circular del área de producción. ....	61

Figura 21. Compresora del área de producción.....	62
Figura 22. Amoladora del área de producción. ....	62
Figura 23. Diagrama de Pareto de la encuesta de satisfacción de los colaboradores – Octubre, 2018. ....	65
Figura 24. Garlopa nueva instalada en el área de producción. ....	72
Figura 25. Compresora de aire nueva, instalada en el área de acabados. ....	73
Figura 26. Asistencia de los colaboradores en la capacitación.....	75
Figura 27. Control de Stock propuesta. ....	82



## RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo de suficiencia profesional tiene como principal objetivo la propuesta e implementación de aumentar la productividad de juego de dormitorios en la empresa Diseños Luciana E.I.R.L., a través de un sistema de plan de requerimiento de materiales (MRP), ya que la empresa presentaba elevados costos de producción, pérdidas económicas, tercerización de productos y pérdida de contratos. En primera instancia, y con ayuda de los colaboradores, se procedió al diagnóstico de la empresa mediante el Diagrama Ishikawa se detectó el problema principal y con ayuda del Diagrama de Pareto se identificó las causas raíces que generan mayores costos, para dar paso a la mejor propuesta de solución que fue implementar un plan agregado, plan maestro, requerimiento de materiales (MRP) y capacitaciones al personal operativo del área de producción.

Se realizó la situación actual de la empresa arrojando una baja productividad de 1.002, debido al exceso de merma por falta de capacitación al personal y un impacto económico con costos excesivos de S/ 748,128.56 soles debido a la tercerización de productos, la mala planificación de materiales y por el uso inadecuado de materiales con mermas ascendentes al 18%.

Finalmente, se determinó que la implementación del plan agregado constante, el sistema MRP y las capacitaciones ayudaron a mejorar la empresa, aumentando la productividad un 18%, un ahorro real total de S/ 166,091.72 soles anuales y una disminución de merma a 3% respecto al año anterior.

## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

En los últimos años la producción del sector Manufactura disminuyó en 5.50% como resultado de la menor producción del subsector fabril primario (-22.98%); sin embargo, creció el subsector fabril no primario (2.39%); lamentablemente las fábricas de muebles se encuentra en estado infantil, no se realizan estudios o proyectos de ingeniería dentro de este rubro, el proyecto se realiza en una empresa de producción de muebles quien en los últimos 5 años se ha mantenido en el mercado con escaso crecimiento.

Contar con un sistema de planificación de requerimiento de materiales beneficia el crecimiento de la productividad, ya que es fundamental para las empresas de producción en desarrollo o en pleno crecimiento para que pueda seguir subsistiendo en el mercado, debido a esto se propuso el siguiente trabajo de suficiencia profesional en la empresa Diseños Luciana E.I.R.L. que presentaba problemas de producción, coordinación de ventas, almacenes y compras.

La planificación de requerimientos de materiales MRP nos permite esencialmente llevar el control en el área producción evitando errores que afecten la disponibilidad de materiales y productos consiguiendo las soluciones adecuadas para problemas durante los procesos de producción, garantizando la eficiencia, eficacia y la satisfacción de los clientes.

Por tal motivo, es necesario diagnosticar la situación actual de la empresa Diseños Luciana E.I.R.L. para reconocer las oportunidades existentes y de esta manera observar el comportamiento del problema a través de los datos existentes segregando sus efectos.

Con la ayuda de un Pronóstico de Ventas y un Plan Agregado de Producción se procede a la elaboración de un MRP para la empresa Diseños Luciana E.I.R.L.

## 1.1. Antecedentes de la empresa

La empresa Diseños Luciana inicia sus actividades en el año 2013, en la industria maderera con la compra y venta de muebles en general. Para el año 2015, la empresa decide cambiar la compra de muebles terminados por la fabricación de muebles personalizando el acabado y diseño, generando de esta manera mayores utilidades.

La dueña y administradora de Diseños Luciana E.I.R.L., decide implementar un taller de producción que cuenta con dos áreas, una destinada al proceso de armado y la otra al proceso de acabados, ubicados en el Parque Industrial de Villa el Salvador. Para lo cual se realiza una compra inicial de 7 máquinas industriales, y se siguió complementado según se requerían, entre estas se encuentran:

- Sierra circular (2)
- Garlopa (1)
- Lijadora de Banda (4)
- Compresora (1)
- Taladro alámbrico (1)
- entre otros.

Es así como esta empresa inicia sus actividades de producción de juegos de dormitorio, y venta de estos en su tienda ubicada en el centro comercial Plaza Hogar de Surquillo.

### **Ubicación:**

Presentamos el croquis de la ubicación del centro de producción de la empresa Yanessy EIRL.



Figura 1. Ubicación de la empresa Diseños Luciana E.I.R.L.

Fuente: Google Maps.

En la figura 1, se muestra la ubicación de la empresa Diseños Luciana E.I.R.L. en Lima Sur, Av. Cesar Vallejo S/N en los Talleres Villa 2000, Villa el Salvador, donde se realizó el trabajo de suficiencia de la implementación de un sistema MRP.

### 1.1.1. Misión

Ofrecer a los clientes variedad de muebles de madera con estándares de calidad, precios competitivos, apoyado de un capital humano y maquinaria, garantizando la satisfacción al cliente.

### 1.1.2. Visión

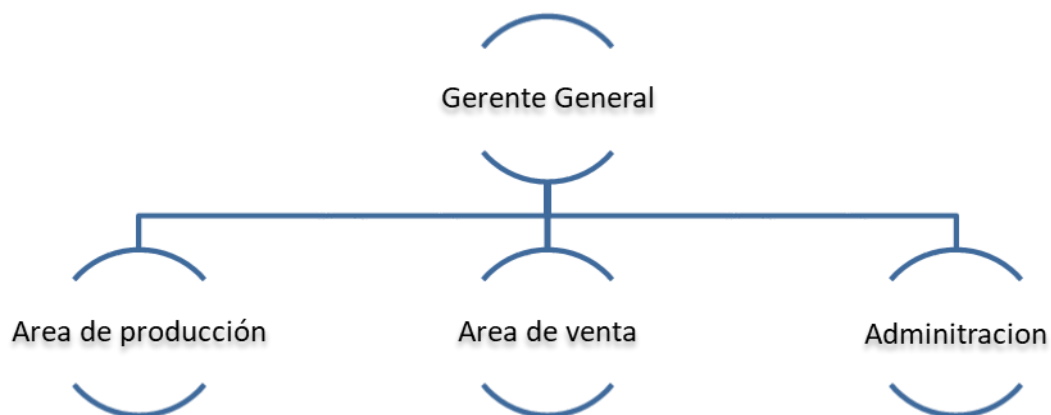
Ser la empresa líder en la fabricación, comercialización y distribución de juego de dormitorios de madera, en Lima Metropolitana y alrededores, satisfaciendo a los clientes con productos de calidad y excepcional servicio de entrega.

### 1.1.3. Valores

Nuestros productos y servicios de entrega están fundamentada en los siguientes valores

- ❖ Compromiso
- ❖ Puntualidad
- ❖ Honestidad
- ❖ Sinceridad
- ❖ Calidad

### 1.1.4. Organigrama



*Figura 2.* Organigrama de la empresa Diseños Luciana.

Fuente: Diseño Luciana.

### 1.1.5. Clientes

Tabla 1

*Principales clientes de la empresa Diseños Luciana.*

Principales clientes	Dirección
----------------------	-----------

Mueblería Creatree.	Costado del colegio Mi Jesus, Av. María Elena Moyano, Villa EL Salvador 00511.
Muebles Geraldine.	Mz. H Lt. 2A, Jirón Los Forjadores, Villa EL Salvador.
Sakuray Mueble Peru Sac.	Parcela 2/ Mza. N / Lote 18 / Parque Industrial, Villa EL Salvador 15023.
Muebleria JP Stylos.	Av. Magisterio Mz. A Lte. 10, Villa EL Salvador.
Muebles Pegaso.	Parcela 2, Manzana N1, Lote 9, A media cuadra de la estación final del tren Villa el Salvador, Distrito de Lima.

---

Fuente: Diseños Luciana E.I.R.L.

#### **1.1.6. Actividades especializadas:**

##### **Fabricación y venta de juego de dormitorio**

Entendemos por dormitorio al espacio o habitación de una vivienda especialmente diseñado para el descanso de uno o más de sus habitantes. El dormitorio es además uno de los únicos espacios donde está implícita la idea de privacidad en comparación con otros espacios de uso común como la cocina, el baño o el comedor.

Debido a esto, cada persona decora, arma y ordena su dormitorio de acuerdo con sus preferencias personales, pudiendo diferir muchísimo el estilo entre los miembros de una misma familia, especialmente si hablamos de personas de diversas generaciones (como abuelos, padres o hijos), así como también en términos de género o de número de personas que lo usen.

Por tal motivo, la empresa Diseños Luciana E.I.R.L. ofrece variedades de diseños en lo que respecta a juegos de dormitorios.

El juego de dormitorio en rasgos generales lo ofrecen en dos tonos (nogal y natural), incluye dos veladores, una sabanera, una cómoda con espejo, bandas y cabecera.

## 1.2. Realidad Problemática:

En 2019 la producción mundial de muebles alcanzó los 38 mil millones de dólares, un 2.6 por ciento menos que el año anterior. Con un crecimiento importante de la zona Asia y Pacífico. Los principales importadores de muebles son Estados Unidos, Alemania, Francia, Reino Unido y Canadá. Alrededor de los tercios de las importaciones provienen de Asia (China, Vietnam, Malasia). Sin embargo, dentro de las importaciones totales de muebles de los Estados Unidos, la participación de Asia está disminuyendo debido a las tensiones comerciales entre ambos.

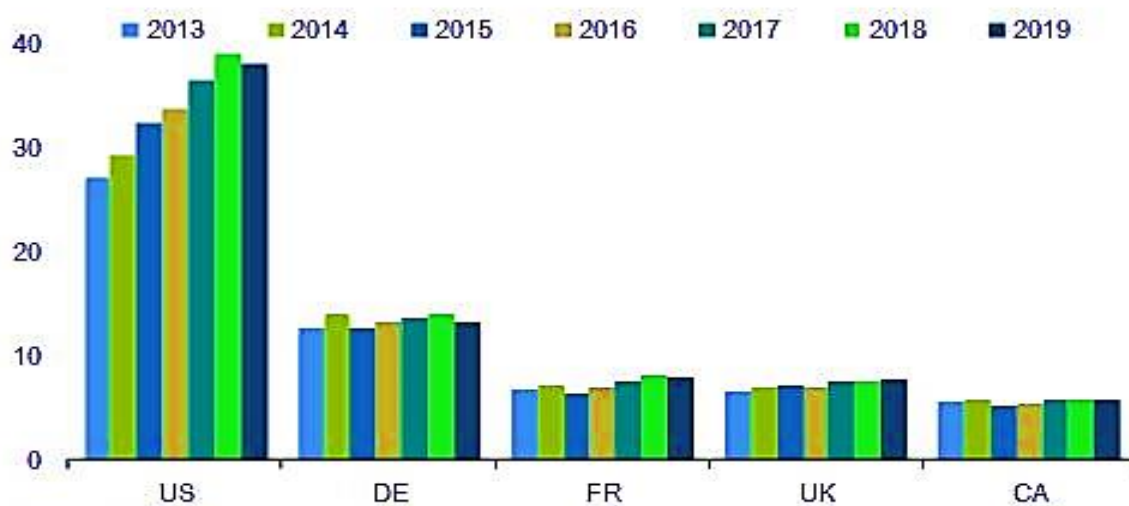


Figura 3. Principales países importadores de muebles. Importaciones, 2013-2019. US \$ mil millones actuales.

Fuente: Informe de CSIL “Centre for Industrial Studies” “World furniture Outlook 2020.

Durante los últimos 5 años la producción mundial alcanza aproximadamente de 470 mil millones de dólares. Las principales fábricas en todo el mundo encuestadas por fuente de CSIL registran un aumento aun mayor + 18% de crecimiento entre 2013 y 2018. Las 200 fábricas seleccionadas (empresas que tienen sede en 30 países) muestran una alta

representatividad en términos de valor de los muebles producidos que representan el 22% de la producción mundial de muebles que totalizó casi 150 mil millones de dólares.

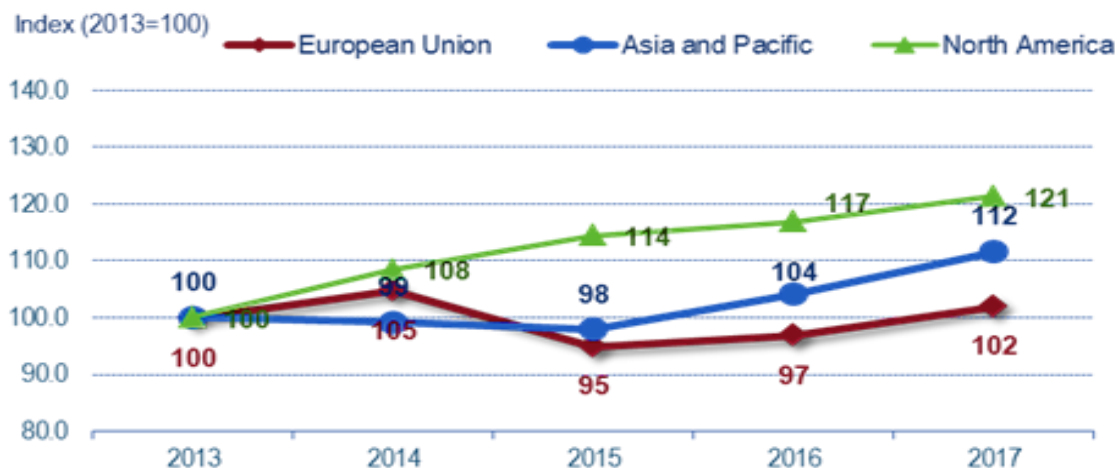


Figura 4. Top 200 de rotación de muebles, 2013-2017 por área geográfica de la sede. Áreas principales.

Fuente: Informe de CSIL “Centre for Industrial Studies” ‘Los mejores 200 fabricantes de muebles del mundo marzo de 2019.

Según los últimos informes del CSIL (Centro de estudios Industriales, Milán), respecto a la fabricación de muebles cuatro de cada diez unidades pertenecen a China, es el productor líder, le sigue Estados Unidos con un 12% de la fabricación global. Le siguen países europeos como Alemania, Italia, Polonia y Reino Unido, India, Japón y Corea que en conjunto superan el 20% de producción mundial.



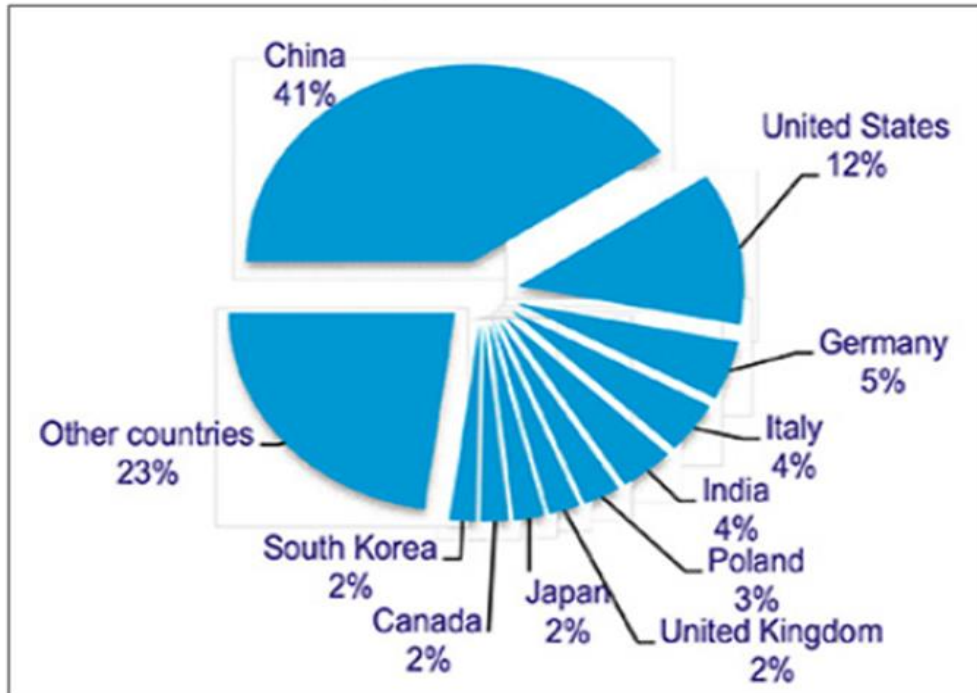


Figura 5. Distribución de la producción de muebles (2015).

Fuente: Informe de CSIL “Centre for Industrial Studies”.

Según el cuadro de distribución mundial de muebles del 2015, no es muy representativo países Latinoamericanos, solo cuentan con 3% de la producción total.

Esto se ve reflejado en el estudio de CSIL en la evaluación en el consumo de muebles, donde se observa que las regiones con mayor crecimiento son Asia y Estados Unidos y Europa se encuentra estancado y con Latinoamérica que se encuentra paralizada.

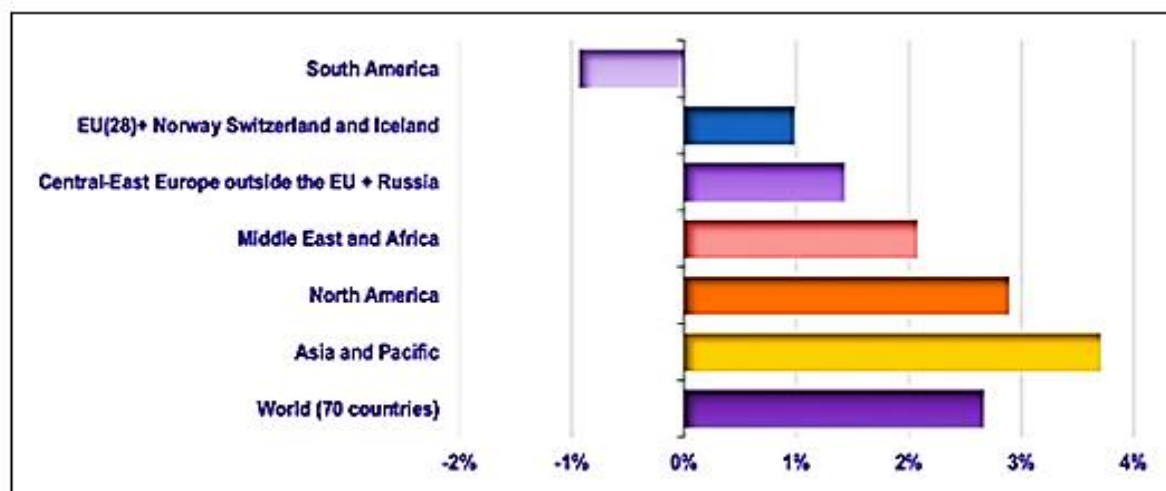


Figura 6. Evolución anual del consumo de muebles (2017).

Fuente: Informe de CSIL “Centre for Industrial Studies”.

Dentro del territorio de América se observa que los Países con mayor producción y despegue en producción de muebles se encuentran Brasil, Chile y México.

Según la producción en general en Brasil en 2018 se encuentra en estancamiento con progreso en algunas áreas y declives en otras, lo que demuestra que no tendrá una mayor representación en la producción de muebles. Del Total de 434.5 mil millones que alcanzó la producción mundial de muebles en el 2018, Brasil tuvo una participación de 15,9 mil millones de dólares, un aumento considerable respecto al año 2017. Lo cual demuestra que el crecimiento en la producción de muebles en los últimos cuatro años (2014-2018) fue de 15,2%.

La producción total de muebles en Brasil, prácticamente todo es destinado al consumo interno, mientras que solo un 0.8% representan importaciones y exportaciones con un total de 590 millones de dólares importados y 688 millones de dólares exportaciones.

Entre los tipos de muebles más producidos son los muebles de dormitorios que representan un 33,3 % de producción total.

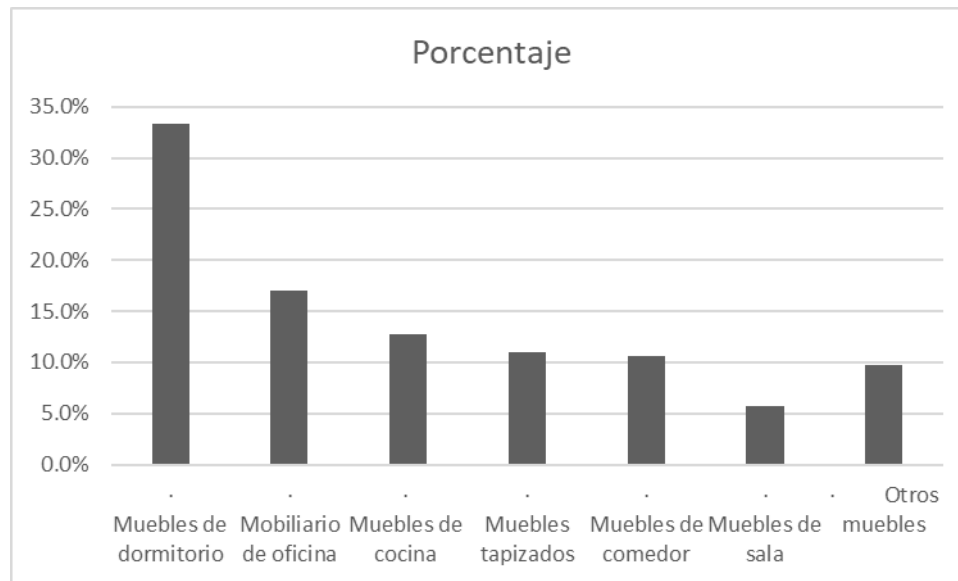


Figura 7. Porcentaje de producción de tipos de muebles.

Fuente: Revista Furniture & Furnishg Export Internacional.

La industria del mueble brasileño en los años 2014 contaba con 19 800 empresas de muebles. Entre los años 2014 y 2018, la industria cayó en 4%, es decir en el 2018 contaban con 19 000 empresas de fabricación de muebles, de las cuales 16 000 producen muebles de madera representa un 84% y un 11% otros muebles (Metal y plástico) y 2% fábrica de colchones.

Según la tesis para maestría con la investigación “fabricación y comercialización de muebles multifuncionales”, en el país sureño Chile, el mercado de muebles existe una tendencia de buscar muebles con diseños que representen las preferencias y estilos propios del consumidor (Diseño, color y material). Y Además existen tiendas especializadas con un precio elevador para el consumidor y por lo cual hay un gran mercado no atendido (Análisis de oferta del mercado. Informe de la cámara chilena de la construcción -CChC.

El 80% de los muebles comercializados en Chile corresponden a muebles importados, como principal exportador China y Estados Unidos con muebles de melamina y madera

aglomerada. El 20% restante, corresponde a producción nacional con madera (Roble y otras maderas nobles) con gran presencia de microempresas talleres de carpintería.

El país mexicano tuvo una baja en las importaciones y exportaciones en la fabricación de muebles en los años 2006 -2009. A partir del año 2010 tuvieron crecimiento considerable en el sector de muebles. Como en los países anteriores la presencia de productos asiáticos abarca gran mercado en el país. Respecto a la fabricación local de México aumenta su presencia internacional es el cuarto país en proveer muebles a Estados Unidos.

La industria mexicana tiene miles de pequeñas y microempresas, en el estado de Jalisco cuentan con casi 30000 microempresas de las 33 600 empresas registras.

México cuenta con 64 millones de hectáreas de bosques que abarca un 32% del territorio, pero la aprovechada de fabricación es bastante pequeña debido a su escasa industrialización además de complejos administrativos y la tala ilegal.

Se muestra la industria de muebles en el 2015 en México.

1,978M USD	PIB de la industria del mueble en 2015. 1,15% de la producción industrial
1,282M USD	Valor de las importaciones de muebles en 2015
1,950M USD	Valor de las exportaciones de muebles en 2015
92,107	Personal ocupado en la industria del mueble 2% del empleo manufacturero

Figura 8. Industria del mueble en México.

Fuente: INEGI, Instituto Mexicano de Seguridad Social, AMIPCI.

La industria Nacional, la fabricación de muebles con el uso de melanina está ocupando gran parte del mercado nacional además que es amigable con el medio ambiente debido que

se realiza el 80% de descartes de los aserraderos y 20% de madera de plantaciones forestales planificadas. (Tu Mueble, 2016).

El último censo realizado en la Industria Manufacturero se ha identificado 14 638 fábricas madereras 9% corresponden a carpintería, 7% por actividad de aserrío y la fabricación de muebles un 78%, de las cuales el 44% están ubicados en Lima y un 7% en la ciudad de Arequipa mientras que un 4% en la Libertad, San Martín, Piura, Junín, Anchas y un 30% en otros departamentos (Ministerio de la producción, 2008).

Lamentablemente la ingeniería en la fabricas de muebles se encuentra en estado infantil, no se realizan estudios o proyectos de ingeniería en dentro de este rubro. Las principales exportaciones de madera fabricada es Estados Unidos (51%), Bolivia (11%), Ecuador (8%), Italia (8%), Venezuela (6%), Colombia (5%) y Chile (3%).

En el ámbito nacional, el amoblado de sus viviendas expresa un estilo de vida, según el Perfil de Hogares Apeim Lima Metropolitana 2016, según el nivel socioeconómico pueden llegar a gastar más de 7 000 soles al año en amoblado de sus viviendas en artículos para cocina, sala y dormitorio (Diario Gestión, 2017).

En Lima Metropolitana existen 2 686 690 hogares, de los cuales 22.3% pertenecen a la clase b y 8,6% representan clase b1 además se puede apreciar que el 38,5% viven en departamento y pueden llegar a destinar 7% de su salario en muebles de hogar que puede llegar a representar 5000 nuevos soles mensuales (Según APEIM 2016).

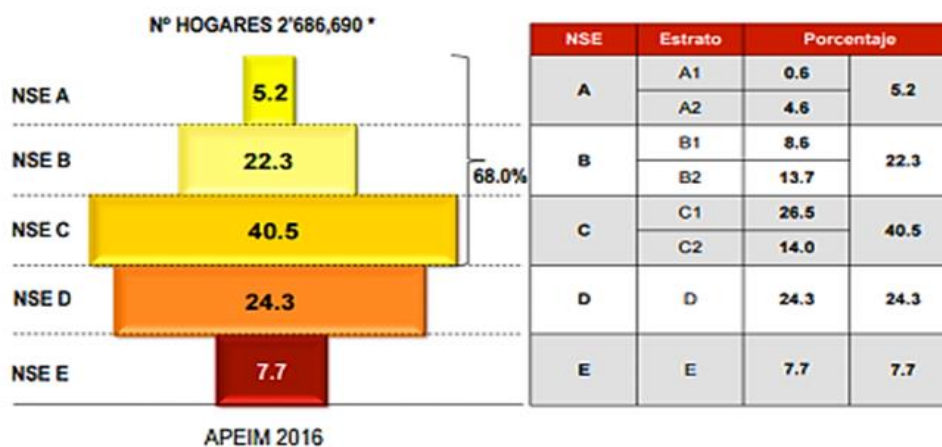


Figura 9. Distribución de Hogares según NSE 2016- Lima Metropolitana.

Fuente: APEIM 2016.

Lima vienen flexibilizando sus normas de modo que permitan que la construcción de departamentos en menores dimensiones y se vienen desarrollando actualizaciones en el Plan de Desarrollo Urbano donde permiten disminuir el metraje mínimo requeridos por departamentos (Diario Gestión).

Dentro del ámbito de producción de muebles en Lima Metropolitana uno de los lugares más reconocidos es Parque Industrial de Villa Salvador que se ha convertido en el principal de muebles de madera para toda la Capital y gran porcentaje a provincias como Arequipa, Ica, Lambayeque y Áncash.

Este proyecto de Investigación es elaborado en la empresa Diseños Luciana que se encuentra Ubicado en Villa Salvador que se dedica a la producción de muebles (Juegos de dormitorios) hechos a base de madera. Los productos cuentan con las siguientes características de producción, medidas, acabados, calidad y tamaños.

Se pudo observar problemas en la producción con distintas variantes en falta de planificación ocasionando baja productividad en la empresa, la empresa cuenta con muchos

requerimientos de producción, pero están se afectadas por la no utilización correcta tanto del personal que están acostumbrados a trabajos de manera empírica.

La empresa actualmente se encuentra ubicado en los talleres Villa 200, Villa Salvador y se encuentra en crecimiento y en estandarización de la calidad de sus productos, tratando de mejorar sus procesos y obtener la satisfacción de sus cliente y trabajadores.

Actualmente, la producción de la empresa es variable debido a la demanda del mercado, tiende a tener muchos inconvenientes en los tiempos de entrega por lo que genera retrasos en las entregas de los muebles. Respecto al abastecimientos de materiales para el área de producción, se observa que no se gestiona adecuadamente, además no se tiene disponible el stock actual para abastecer generando demoras.

### **1.2.1. Formulación del problema:**

#### **1.2.1.1. Problema General**

¿Cómo la implementación de un sistema MRP en el área de producción de juego de dormitorios aumentará la productividad en la empresa Diseños Luciana E.I.R.L.?

#### **1.2.1.2. Problemas específicos**

- ¿El diagnóstico de la situación actual en la empresa Diseños Luciana determinará cuáles son sus principales diferencias y diseñará indicadores de la realidad actual?
- ¿La planificación y control de la producción aplicando plan maestro, plan agregado y Requerimiento de Materiales (MRP) permitirá una adecuada gestión de producción?

- ¿La implementación de la metodología, técnicas y/o herramientas optimizará la productividad para la fabricación de muebles?

### **1.3. Justificación teórica:**

En el presente trabajo de suficiencia se implementó el sistema MRP aplicando los conceptos teóricos del autor (Chase, Jacobs y Aquilano, 2009) donde menciona que las empresas de manufactura y cualquier otro tipo de empresas tanto pequeñas como medianas e inclusive las de grandes empresas, han utilizados la planeación de requerimiento de materiales (MRP, plan de maestro de producción y plan agregado, comprobando que es un método viable y accesible para contrarrestar las deficiencias en producción, logística y mejorando los productos realizados, determinado los materiales necesarios, el personal y el tipo de producción a emplear. El MRP ayuda a las empresas crear una buena reputación ante el cliente ya permite cumplir con la demanda y establecer la productividad correcta en el área de producción. Por ello, impulsa a incursionar en nuevos métodos tecnológicos como programas muy especializados, sin embargo, se puede aplicar en una simple plantilla de Excel facilitando a todo tipo de empresa. Por los conceptos anteriormente mencionados consideramos que la aplicación de la planeación de requerimiento de materiales (MRP) en la empresa Diseños Luciana E.I.R.L. nos darán resultados positivos.

### **1.4. Objetivos**

#### **1.4.1. Objetivos General**

Implementar un sistema MRP en el área de producción de juego de dormitorios para aumentar la productividad en la empresa Diseños Luciana E.I.R.L.



#### 1.4.2. Objetivos Específicos

- Realizar un diagnóstico de la situación actual en la empresa Diseños Luciana, determinando cuáles son sus principales diferencias y diseñando indicadores de la realidad actual.
- Desarrollar una planificación y control de la producción aplicando plan maestro, plan agregado y requerimiento de materiales (MRP) que permita una adecuada gestión de producción.
- Medir el impacto que tiene la implementación de las metodologías, técnicas y/o herramientas en optimizar la productividad para la fabricación de muebles.

## CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes

#### 2.1.1. Nacionales

Medina (2019) desarrolló en su tesis titulada propuesta de implementación de un sistema de planificación de materiales (MRP) en la línea de calzado sport para damas para aumentar la productividad en la empresa Calzados Hirbin en el año 2019 en la Universidad Privada del Norte, provincia de Trujillo, Perú, para optar por el título de Ingeniero Industrial, tuvo como objetivo principal desarrollar e implementar un sistema de planificación de materiales en la línea de calzado para damas y así incrementar la productividad de la empresa Calzados Hirbin.

En el presente trabajo recopilamos información para diagnosticar el estado en el que se encontraba la empresa, determinando que el área de producción era el área con mayor criticidad con una fuerte demanda en los calzados para dama. En primera instancia determinaron que el problema representa s/. 23 388 por lo que se estableció que la mejor herramienta para atacar el problema de raíz fue el plan de requerimiento de materiales (MRP). Asimismo, se realizó un pronóstico de demanda, plan agregado, seguido de un PMP. Después del análisis y recolección de datos tuvo como resultado de su propuesta la mejora en el área de producción incrementando su productividad obteniendo un VAN de s/. 77 861, un TIR de 80% y un costo/beneficio de s/. 3,17.

Por último, determinó que el desarrollo de un sistema MRP permite conocer y tomar medidas en la mejora del área de producción para conseguir la entrega de los pedidos

a tiempo, tener un requerimiento de materiales optimo, la mano de obra adecuada, de tal modo que se pueda cumplir con los objetivos plasmados sin sobrecostos.

Pedraza & Zuñiga (2017) en su investigación titulada Planeación y control de la producción aplicando el plan maestro, plan agregado y MRP para incrementar la productividad en la empresa Renisal S.A.C. en el año 2017 en el distrito de Pimentel – Perú. El trabajo se realizó en la Universidad Señor de Sipan para optar por el título de Ingeniero Industrial, quienes propones la aplicación de un sistema de planeación y control de la producción en la empresa Renisal S.A.C., que se dedica a la producción y comercialización de sal de mesa.

Determinaron que la empresa no cuenta con un sistema que les apoye en establecer una óptima producción, lo que trae como consecuencia retrasos de entrega, incumpliendo con la demanda al no conocer la productividad de su empresa ni el nivel de productos a fabricar. Luego, mediante de un diagrama causa – efecto, que la mejor opción para cumplir con los clientes es implementando un plan agregado, un MRP y un plan maestro. De esta manera mejorarían la rentabilidad de la empresa, obteniendo como consecuencia que por cada sol invertido se logra un beneficio de S/. 1,10 soles.

La investigación concluyó que la empresa Renisal SAC, debe contar un sistema de planificación y control, con la finalidad que le permita proyectar los requerimientos de materiales y así poder cumplir con la demanda, presentando un mejor control, evitando retrasos que causan molestia a los consumidores.

Castillo & Arana (2017). En su tesis titulado Propuesta de un sistema MRP para incrementar la productividad en la línea de fabricación de calzados de la Empresa Estefany Rouss, Trujillo, presentada en la Universidad Antenor Orrego para obtener

el título profesional de Ingeniero Industrial realizo su investigación en la ciudad de Trujillo en el año 2017 donde su principal objetivo fue determinar la influencia de un sistema MRP en la productividad de la línea de fabricación de calzados en la empresa Estefany Rouss con el fin de cumplir con las demandas.

Para ello, en la investigación inician con desarrollando de la situación en la que se encuentra la empresa, detallando los modelos de calzado que se producen y su participación en el mercado. Luego se apoyaron de pronóstico de ventas para elaborar el programa maestro de producción y el plan de requerimiento de materiales (MRP); cuantificando los costos de la compra de los materiales requeridos para finalmente poder calcular la productividad del recurso materiales con el MRP propuesto obteniendo resultados favorables, incrementando la productividad de 2.78 docenas por cada S/. 1000 invertidos, a 3.87 docenas por cada S/. 1000.

La investigación concluye en que la implementación de un plan de requerimiento de materiales ayuda a mejorar notablemente el estado económico de la empresa al cumplir con las demandas de los clientes, estableciendo con el sistema que la materia prima sea exacta en el tiempo apropiado y con los recursos humanos adecuados, entre otros.

Fernandez & Mejia (2018) en su trabajo de investigación titulada Sistema de planificación de la producción en la empresa Calzatura el Dorado en la ciudad de Trujillo, e en el año 2018 para optar por el título profesional de Ingeniero Industrial en la Universidad Antenor Orrego en la ciudad de Trujillo – Perú. Tuvo como principal objetivo aumentar la productividad utilizando el sistema de planificación de la producción en la empresa Calzatura El Dorado que se dedica a la fabricación y comercialización de calzado.

En la investigación determinaron que la empresa exhibe problema de incumplimiento de entrega a los clientes, fallando en un 50% la demanda por lo que determinaron que la mejor opción para atacar el problema es un sistema de planificación de la producción, empezando con un pronóstico para conocer el volumen a fabricar, luego un plan agregado, un plan maestro de producción y finalmente con el desarrollo del Plan de requerimientos de materiales se estableció un adecuado control para la adquisición de materiales, logrando una eficiencia de 68.23% obteniendo satisfacer las demandas.

Finalmente llegaron a la conclusión que la implementación de un plan de requerimiento de materiales ayuda considerablemente a la mejora de la productividad ya que se ve reflejado en el incremento de su producción respecto a los años anteriores al contar con los materiales en tiempo y cantidad exacto, optimizando recursos, viéndose reflejado una superior rentabilidad en la utilidad.

### **2.1.2. Internaciones**

Peña (2018) en su tesis titulada Propuesta de mejoramiento para el aprovisionamiento, planeación y ejecución de la producción por medio del sistema MRP en la empresa Buiplast S.A.S realizada en la Universidad Agustiniana de Colombia en el año 2018, para obtener el grado profesional de Ingeniero Industrial, donde tuvo como principal objetivo proponer una metodología para mejorar los métodos de aprovisionamiento, planeación y ejecución de la producción de la empresa fabricante de plástico PVC.

Para ello, el autor, en su investigación inicia con un diagnóstico de la empresa para detectar las principales causas del problema. Gracias al diagnóstico elaborado a la compañía, establecieron objetivos, siendo el principal, la mejora en los procesos,

optando como herramienta de solución la aplicación de un plan de requerimiento de materiales (MRP), para lo que necesitaron aplicar a su vez un plan maestro de producción (MPS) y así mitigar los problemas de entrega de productos a tiempo y en la cantidad adecuada, comprando los materiales en la cantidad apropiada.

Finalmente, concluyen que la aplicación del plan de requerimiento de materiales mejora los procesos de producción y adecuadas compras de materiales, que como consecuencia trae resultados favorables para la empresa, como aumento de pedidos a tiempo, mano de obra calificada y equipos que dan como consecuencia el incrementando la utilidad.

Fierro (2017) en su trabajo de investigación llamado Programación lineal para un sistema de planeación de requerimientos de materiales (MRP) en la empresa de Calzado de seguridad industrial Marcia, desarrollada en la Universidad Técnica de Ambato en el año 2017, para obtener el título profesional de Ingeniero Industrial en Procesos de Automatización, por lo que estableció como su objetivo principal una programación lineal de un plan de requerimiento de materiales al presentar niveles de inventarios altos.

Para el proceso de este proyecto de investigación se realizó un diagnóstico de la situación actual de la empresa para obtener datos y poder establecer la mejor opción de solución, la cual posteriormente del estudio determinaron que las principales herramientas a manejar serían las diferentes técnicas de ingeniería industrial, entre las cuales las más relevantes fueron el estudio de tiempos, procesos adecuados, pronósticos, planeación agregada, plan maestro de producción y por último el MRP, para así mejorar el tiempo de entrega y costo de pedido, teniendo en cuenta que este

último se puede realizar de manera manual o mediante un modelo de programación lineal.

Por último, la investigación tuvo como conclusión que la aplicación del plan de requerimiento de materiales apoya considerablemente de forma manual, ya que se manejan mejor los datos a lo que concluyeron que es un método adecuado para identificar la adecuada adquisición de materiales como de mano de obra, contando con mejores niveles de stocks, satisfaciendo las necesidades del mercado.

Castañeda (2020) en su investigación titulada Modelo de planificación para el requerimiento de materiales en la fabricación de tapadera para envases de linaza, utilizando la herramienta MRP I en una empresa manufacturera de plásticos, desarrollada en la Universidad de San Carlos de Guatemala en el año 2020 para optar por el título profesional de Maestra en Artes en Gestión Industrial, por lo que determinó como principal objetivo diseñar un modelo de planificación usando un plan de requerimiento de materiales I, debido a que la empresa presentaba un gran exceso de inventario de materia prima.

El autor, en su investigación, toma como objeto de estudio las tapaderas del envase de linazas al ser las más representativas de la empresa. De modo que, tomaron como herramienta principal, para mitigar el problema, diseñar un modelo de planificación para el requerimiento de materiales (MRP I) que brinde a la fábrica manufacturera, de productos plásticos, un control y mejoras en el proceso de adquisición de materia prima. Esta técnica permite desarrollar un mejor requerimiento y planificación de la cantidad de material que se demanda para la fabricación de tapaderas para envases de linaza.

Finalmente, el autor, concluye que utilizar el modelo de planificación de requerimiento de materiales es conveniente para el control de las compras, evitando un exceso de inventario pasando de un 34 % a 21%. Esta herramienta permite controlar y estandarizar las compras de material en la cantidad y tiempo adecuado.

Urrutia (2019) en su tesis de investigación titulada Sistema de producción basado en la planificación de requerimiento de materiales (MRP) en la Empresa de Muebles de Madera “Álvarez” del cantón Santo Domingo, proyecto que desarrollo en la Universidad Técnica Estatal de Quevedo en el año 2019, para optar por el título profesional de Ingeniero Industrial, tomó como principal objetivo implementar un sistema de planificación de requerimientos de materiales al no contaban con un adecuado proceso que les permita determinar los elementos necesarios para la fabricación de sus productos.

Para ello, el autor, en su investigación en la empresa de muebles de madera realizó una investigación comenzando con un análisis de Pareto, seguido de un diagrama de flujos, Gantt y Pert. El problema que atravesaba la fábrica era la incertidumbre de no tener a detalle la mano de obra necesaria, la cantidad de materia prima, el tiempo adecuado para requerir los insumos, y el sobre costo de los inventarios por lo que optaron por la elaboración de la planificación de requerimiento de materiales donde se pudo controlar de manera eficaz los problemas hallados en la empresa.

Finalmente, la investigación llegó a la conclusión que el sistema de planificación de requerimiento de materiales propuesto tendrá como resultado cumplir con las demandas establecidas, como también apoyará a los demás productos con los que cuenta la empresa a determinar los componentes necesarios para la fabricación de estas.



## 2.2. Bases teóricas

### 2.2.1. Planeación De Requerimiento De Materiales (Mrp)

Mendoza (Como se citó en Rojas, 2013), piensa que el MRP indica el periodo y que cantidad de materiales se van a requerir para la producción dependiendo a sus elementos. Este sistema se basa en Plan Maestro de Producción (PMP) y del método gozinto donde determinan el tiempo de entrega de los materiales,

El sistema tiene como objetivos mejorar la calidad de los productos final al cliente, reduciendo el costo de inversión y mejorando la eficiencia y eficacia de la producción. En toda producción hay errores de abastecimiento de los materiales principales, medida de producción y los stocks que se requieren. Con la implementación de este sistema permite planificar con anticipación la producción y que cantidad de materiales se requiere para la operación de producción y así poder cumplir con la demanda.

En algunos casos, se tiene sistemas muy sofisticados donde se puede tener la producción de forma sistemática en tiempo de respeto optimo (Abastecimiento y producción) para cada producto que maneje la PYME, MYPE y grandes empresas.

Este sistema genera beneficios:

- Incremento de la productividad referente a demanda con materiales.
- Genera satisfacción del cliente final por reducción de tiempos de entrega.
- Disminución de Stock en almacenes.
- Reducir costos aumentando la utilidad de la empresa.
- Llevar controles al jefe de producción respecto a número de operarios, horas extra, cantidad de materiales y otros.

### **2.2.2. Plan Agregado De La Producción**

Salas (Como citó Monserrat, (2010)) define el Plan Agregado de la producción (PAP) que todo su base de implementación se basa en la oferta y la demanda. Tiene como objetivo principal cumplir con la demanda utilizando los recursos necesarios de mano de obra, stock reduciendo el costo de producción en un mediano plazo para un ciclo productivo.

El plan agregado de producción va a definir los recursos necesario para cumplir con la demanda de manera eficiente. La demanda corresponde al estudio de pronóstico con menor margen de error o el idóneo a las ventas reales.

El Plan Agregado de Producción a nivel táctico definirá el la cantidad y costo de producción midiendo la cantidad de personal a contratar para la producción conste variable o mixta dependiendo de la producción, con esto sirve para tomar decisiones de programación de producción de mano con demanda a mediano plazo

El Plan agregado para todo tipo de industria tiene como principal objetivo ayudar en la toma de decisiones en la producción con relación a la contratación y despidos donde influye el costo de estos, además determina si la producción requiere horas extra o tercerizar si así lo requiere en tu planeamiento escogido. Así mismo busca elegir el mejor plan para la producción reduciendo el costo de producción total.

Además de la importancia en el área de producción, también influye indirectamente sobre la oferta y la demanda, variando los precios, o empleando los ahorros en mejoramiento de calidad, publicidad de los productos.

Para la realización del Plan Agregado, lo primero se tiene que realizar una demanda pronostica idónea, el cual va a determinar el plan de producción.

Se conocen tres métodos que se utilizan para simular la elección del plan agregado dentro de las empresas:

Plan agregado constante: Basado en la demanda pronostica y los stock inicial y final de la empresa, se determina una producción estándar por mes influenciada por la cantidad de personal a contratar.

Plan agregado variable: Basado en la demanda pronostica y los stock inicial y final de la empresa, se determina una producción variable es decir de acuerdo a lo requerido durante el mes, donde se puede contratar y despedir al personal de acuerdo a lo que se requiere producir.

Plan agregado mixto: Es la unión de constante y variable, es para muchas empresas el mejor método aplicable porque se basa en la realidad y que genera muchos ahorros porque va de la mano la producción con la demanda.

### **2.2.3. Plan Maestro De Producción**

El plan maestro de producción (PMP), también llamada por sus siglas M.P.S., (Master Production Scheludes), es un instrumento que tiene como objetivo determinar la cantidad a producir que van de la mano con las ventas pronosticadas.

Para evitar o mitigar exceso de producción, ya que los establecimientos siempre poseen una capacidad limitada, el PMP nos ayuda a mantener un adecuado punto de stock.

Esta herramienta nos ayuda a conocer la cantidad de productos que se tendrían que fabricar y en qué momento producir, en otros términos, es un perfeccionamiento cronológico que toda empresa procura fabricar. Por lo tanto, el MSP tiene en cuenta lo siguiente: qué producir; cuándo producir; cuánto producir.

Este programa establece las entradas de los productos a fabricar en un determinado tiempo y cantidad, donde se puede observar de dos tipos de manera de fabricar como:

- Fabricar por programaciones, es decir agrupando todas las demandas de un tiempo concreto.
- Fabricar por pedidos, es decir en concordancia con la demanda del cliente, estableciéndose de modo especial y no repetitiva.

#### **2.2.4. Pronóstico**

En la realización de los pronósticos se debe tener en cuenta los tipos que existen:

**Pronósticos Cualitativos:** Se usan cuando no tienen data histórica anterior ni factores numéricos. Este pronóstico es considerado un pronóstico subjetivo y se basa en opiniones de expertos las cuales tengas experiencias certificadas o confiables para la empresa o resultados obtenidos por un grupo de opiniones basados en datos estadísticos.

**Pronósticos Cuantitativos:** Son basados en datos históricos de ventas de la empresa, fórmulas matemáticas y estadísticos.

Dependiendo de la información que maneje la empresa se determinan los diferentes métodos cuantitativos: Comportamiento histórico con el mismo patrón (Variable), comportamiento histórico con variables de interés diferentes (Causales) y pronóstico para serie de tiempo.

Para la elección de pronóstico se tiene que evaluar cuál es la mejor opción con diversas medidas de precisión como margen de error de cada modelo de pronóstico utilizada que se detalla a continuación.

#### **Modelos de Pronósticos**

Para realizar los modelos de pronósticos debes tener datos históricos en semanas, mes, años de acuerdo con lo que desees realizar

- Modelo de Promedio Móvil Simple:

El promedio Móvil Simple es el promedio de los valores más recientes eliminando los datos más antiguos como se observa en la imagen.

**PRONOSTICO MOVIL SIMPLE**

MES	PZA	PRONOSTICO
1	24	
2	50	
3	38	
4	=PROMEDIO(E41:E43)	
5	30	37
6	67	30
7	31	40
8	27	43
9	37	42
10	23	32
11	40	29
12	27	33
		30

*Figura 10.* Pronostico móvil simple.

Fuente: Elaboración propia (2018).

- Pronostico móvil ponderado.

El pronóstico móvil ponderado descarta los valores más antiguos y toma en cuenta los valores más recientes, realizando el promedio de los datos históricos, pero con un peso variable de acuerdo con el tiempo.

**PRONOSTICO MOVIL PONDERADO**

MES	PZA	PRONOSTICO
1	24	0.2
2	50	0.3
3	38	0.5
4	=SUMAPRODUCTO(E60:E62;\$F\$60:\$F\$62)	
5	SUMAPRODUCTO(matriz1; [matriz2]; [matriz3];	
6	67	30
7	31	47
8	27	42
9	37	36
10	23	33
11	40	28
12	27	34
		30

Figura 11. Pronostico móvil ponderado.

Fuente: Elaboración propia (2018).

- Pronostico suavización exponencial:

Se realiza el promedio de la data histórica para poder obtener un pronóstico a corto plazo, este pronóstico tiene mayores resultados o menor margen de errores cuando no tiene una tendencia. Se debe tener como dato una constante de suavizamiento que corresponde de 0 a 1 y debe ser un valor bajo si se desea un pronóstico estable y alto si se desea una respuesta rápida a cambios.

SUAVIZACION EXPONENCIAL		$\alpha$
		0.1
MES	PZA	F(t+1)
1	24	55
2	50	52
3	38	52
4	23	50
5	30	48
6	67	46
7	31	48
8	$=F85 + \alpha(F85 - E85)$	
9	37	44
10	23	44
11	40	42
12	27	41
		40

Figura 12. Pronostico suavización exponencial.

Fuente: Elaboración propia (2018).

### 2.2.5. Diagrama De Ishikawa

Es una Herramienta muy utilizada en trabajos de investigación que ayuda a identificar las causas raíz de un problema puede ser de una empresa o investigación, además muestra la relación entre causa efecto. También es conocido o llamado como análisis causa y efecto, análisis de 6M, entre otros. La herramienta tiene una forma de espina de pescado donde se analiza las causas raíz por cada tema de las 6M que son: Materia prima, mano de obra, medición, medio ambiente, maquinaria y método.

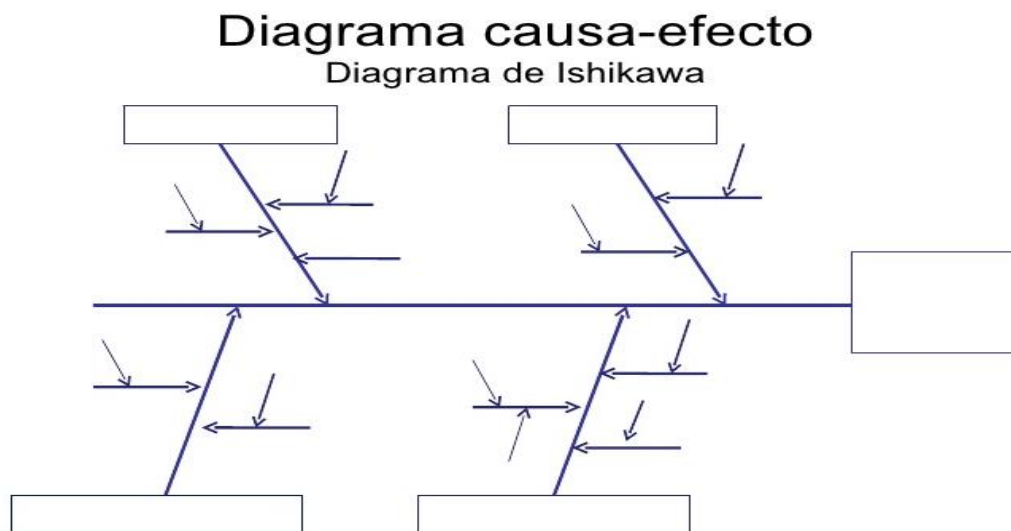


Figura 13. Diagrama Ishikawa.

Fuente: Emrendepyme.net.

### 2.2.6. Productividad

La productividad es el nivel de la eficiencia de la utilización de los materiales, mano de obra y todos los recursos para cumplir con los metas ya en empresa de producción, servicio, venta e inclusive se puede utilizar para medir a la persona. Dando un ejemplo en producción sería la división entre las ventas entre la materia prima utilizado en un tiempo establecido. A partir de los resultados se puede medir para ver si puede aumentar o disminuir.

Por lo general lo utilizan en empresas de producción como uno de los principales indicadores para materiales, insumos, mano de obra y de manera conjunta.

Se puede abreviar en la siguiente ecuación:

$$\text{Productividad} = (\text{Output}) / (\text{Input})$$

Si se quiere medir de una manera más extensa agregando factores adicionales calculándose de la siguiente manera:

$$\text{Productividad} = (\text{Output}) / (\text{Mano de obra} + \text{materiales} + \text{otros})$$



### **2.2.7. Sistema De Producción**

El proceso de producción se encarga del planeamiento, procesos y estructura del proceso industrial para lograr objetivos y componentes. Se describe los subsistemas que realizan la transformación de recursos como la planificación de la producción, control de la producción, control de calidad y seguridad, Ingeniería de servicios, Ingeniería Industrial.

### **2.2.8. Diagrama de Pareto**

El diagrama de Pareto, también conocido como el 80/20, es una herramienta muy útil que sirve para conocer los problemas y causas más relevantes de un trabajo, nos ahorra tiempo ya que muchas veces se tiene una limitación de tiempo de investigación, lo cual resulta muy importante para el inicio de priorización de algún tipo de trabajo de investigación.

Según este concepto, el principio del diagrama de Pareto, es identificar lo poco vital en lo que podría ser trivial, es decir que dentro del 20% del total de las causas se podría resolver el 80% de los problemas.

### **2.2.9. Demanda**

La demanda se determina por el número de bienes (Productos) o servicios (Intangibles) que se requiere en por los clientes, con la presencia de este último y de acuerdo con los competidores se puede definir el precio de venta final, es decir la demanda se establece por las preferencias del consumidor o persona por un servicio o producto teniendo en cuenta la calidad y gustos de cliente quien de acuerdo con su nivel económico podrá adquirirlo.

La demanda tiene influencia directa en la producción y en el planeamiento de la producción, cadena logística, para satisfacer al consumidor final. Para realizar el pronóstico de la demanda es fundamental para todas las operaciones.

#### **2.2.10. Encuesta**

La encuesta es un procedimiento para recopilar información o datos mediante encuesta, grupo focal, cuestionarios con el fin de obtener un resultado que ayude con la toma de decisiones o guía para seguir con los procesos de investigación en temas específicos o generales en forma de gráfico o tabla.

#### **2.2.11. Mermas**

En la administración de empresas, se conoce como merma a la reducción de la cantidad de mercancías que produce una diferencia entre los libros de inventario y la cantidad real de productos disponibles.

También se define a la merma, desde el punto de vista técnico, como las pérdidas físicas tanto en el volumen, peso o cantidad de los materiales, o existencias durante los procesos productivos, comerciales u operativos que se manifiestan en las diferencias de inventario, por cuanto, las mermas cuantitativas son directamente relacionadas a los procesos indicados, debido a sus condiciones naturales y de operación.

#### **2.2.12. Tercerización**

La tercerización, puede tener diferentes términos dependiendo del contexto en que se observe. Este, funciona tanto para las grandes empresas como también aplica para las pymes, que puede abarcar desde una subcontratación de alguna obra, subcontratar personal o como en este caso, subcontratar la producción, entre otros.

En algunos casos esta práctica se reconoce como una estrategia de las compañías, es en términos claros, la contratación de un tercero para prestar servicios debe ser igual o mejor que la empresa contratante, con el objetivo de no disminuir la calidad.

### **2.2.13. Tiempos Estándar**

El tiempo estándar es el estudio de tiempos donde se fija y establece un tiempo para la realización de tareas y actividades dentro de una determinada área, que abarca los coeficientes y suplementos de pausa, entre otros suplementos y tareas que se realizan frecuentemente debido a la actividad misma.

Al calcular los estándares de tiempos con mucha precisión y cuidado podríamos obtener resultados favorables en la producción, con respecto al personal y equipo, aumentar la eficiencia, como también poder establecer costos de una empresa.

El procedimiento de este se debe informar a todos para que los operarios realicen sus actividades con normalidad, sin que se realice cambios de velocidad en el trabajo y así no afecte en el cálculo del tiempo estándar.

Para un adecuado estudio de tiempos es muy importante considerar tomar un equivalente o más de 20 datos por cada maniobra u operación así analizar y determinar la distribución de datos, aunque en muchos casos esta cantidad de toma de datos no se puede dar.

### **2.2.14. Capacidad de producción:**

Es la capacidad que tiene una unidad productiva para producir su máximo nivel de bienes o servicios con un conjunto de recursos disponibles. Para su cálculo, tomamos de referencia un periodo de tiempo determinado. Ya que, nos muestra que, si una

unidad de producción está produciendo por debajo de su capacidad de producción, esta unidad no está siendo explotada a su máximo rendimiento.

Si deseamos obtener incrementos, así como decrementos, en la capacidad de producción, estos van relacionados a procesos de inversión o desinversión; lo que nos indica que, si queremos incrementar la capacidad de producción, la empresa deberá invertir en una nueva máquina que tenga la capacidad de producir más.

#### **2.2.15. Materia prima desperdiciada**

Son los elementos necesarios para la fabricación de productos, normalmente provienen de la propia naturaleza. Son usados en la primera fase del proceso de producción. La materia prima debe ser perfectamente identificable y medibles, para poder determinar tanto el costo final de producto como su composición.

Es todo aquello que no agrega valor a un producto o servicio para los clientes. Desperdicio, pérdida o despilfarro, en este contexto, es toda mal utilización de los recursos y / o posibilidades de las empresas.

#### **2.2.16. Juego de dormitorio**

Definido como espacio de una vivienda, habitación destinada para dormir. En el trabajo de investigación el juego de dormitorio a base de madera y está conformado por las siguientes partes: Cama, veladores y cómoda

- Cama: Está constituida por la Cabecera que es un tablero de madera con dos patas para el soporte del colchón y la persona a utilizar, una sabanera de dos cajones también para el soporte, un par de bandas utilizada para la unión de cabecera con la sabanera por medio de 8 pernos de 4 pulgadas cada una con guacha y tuerca correspondiente. Finalmente cuenta con 7 parrillas y un refuerzo en parte central.

- Veladores: Mesa de noche en el juego de dormitorio está compuesto por unidades las cuales cuentan con dos cajones y las siguiente medidas 60 cm x 50 cm x 45 cm, sin embargo, se puede pueden realizar a la medida y numero de cajones de acuerdo con el pedido del cliente.
- Cómoda: Consta de 8 cajones con las siguientes medidas de 150 cm x 80 cm x 45 cm, además cuenta con un marco con espejo en la parte superior.

### **CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA**

Ingresamos en el año 2018, sin embargo, en años anteriores hemos venido realizando trabajos de estudio durante nuestra carrera universitaria. La empresa contaba con dos áreas de trabajo con 4 operarios:

- ✓ Área de producción de productos en blanco: 2 operarios que realizaban todos los trabajos de carpintería como armado de bandas, cabeceras, sabaneras, cómodas, veladores y espejos. Las parrillas eran compradas como producto final. Actualmente ya compran la madera shihuahuaco para la producción de parrillas.
- ✓ Área de producción en Acabados: 2 operarios donde realizaban el acabado o pintado de los muebles en parafínico para lo cual realizan trabajos de lijadura, laqueado, matizado y sellado.

Luego se por la alta demanda de los clientes fijos que refieren a otra empresa que se dedican a la comercialización de compra y venta de muebles, se contrataron 2 operarios más para el apoyo de cada una de las áreas.

La empresa contaba con dos tiendas para la venta de su producto final en el Parque Industrial de Villa El Salvador, para ello se tenía 1 vendedor por tienda y un administrador. Por las bajas ventas en las tiendas mencionadas, se vieron en obligación de cerrar ambas locales. Sin embargo, la producción continuó para los diferentes clientes permanentes que se cuentan. En actualidad cuentan con una tienda ubicada en Plaza Hogar – Surquillo.

La empresa en la actualidad alquila tres edificaciones alquiladas en la zona industrial villa 2000. Cada infraestructura cuenta con un solo piso. En el área de producción cuenta con un área de terreno de 120 metros cuadrados, donde cuentan con máquinas garlopas,

cortadoras, taladros, mesas de corte y armado. En el área de acabados cuenta con un área de terreno de 90 metros cuadrados, donde se encuentran las máquinas de compresora, moledoras y zona de materiales para la pintura. Adicional se alquila un almacén para los productos terminados y stock.

Detallando un poco la manera como obtuvimos los datos, en el 2016 realizamos un análisis de toma de tiempo en el área de producción para tipo de productos:

➤ Velador DAP

Tabla 2

*Resumen del tiempo estándar del velador.*

Resumen	
Tiempo observado	228.5
Valoración	107%
Tiempo normal	244.50
Suplemento	125%
Tiempo estándar	305.62

Fuente: Elaboración propia.

➤ Bandas DAP

Tabla 3

*Resumen del tiempo estándar de bandas.*

Resumen	
Tiempo observado	40.5
Valoración	104%
Tiempo normal	42.12
Suplemento	125%
Tiempo estándar	52.65

Fuente: Elaboración propia.

➤ Cabecera

Tabla 4

*Resumen del tiempo estándar de la cabecera.*

Resumen	
Tiempo observado	127.5
Valoración	104%
Tiempo normal	132.60
Suplemento	125%
Tiempo estándar	165.75

Fuente: Elaboración propia.

➤ Sabanera

Tabla 5

*Resumen del tiempo estándar de la sabanera.*

Resumen	
Tiempo observado	117.75
Valoración	107%
Tiempo normal	125.99
Suplemento	125%
Tiempo estándar	157.49

Fuente: Elaboración propia.

➤ Cómoda

Tabla 6

*Resumen del tiempo estándar del velador.*

Resumen	
Tiempo observado	299
Valoración	104%
Tiempo normal	310.96
Suplemento	125%
Tiempo estándar	388.70

Fuente: Elaboración propia.



➤ Acabados

Tabla 7

*Resumen del tiempo estándar del área de acabados.*

Resumen	
Tiempo observado	1030.25
Valoración	96%
Tiempo normal	989.04
Suplemento	128%
Tiempo estándar	1265.97

Fuente: Elaboración propia.

Al ingresar en el 2018 a trabajar de manera remunerada, realizamos actividades administrativas como en producción donde pudimos aplicar nuestros conocimientos.

Iniciamos nuestras actividades con el objetivo de mejorar y reducir los costos en el área de producción para así poder aumentar las utilidades ya que pudimos visualizar un exceso de costos lo que generaba que la empresa esté a punto cerrar por la falta de venta y ser poco rentable para el Representa de la empresa.

De esta manera iniciamos analizando y mejorando el estudio de tiempo anteriormente realizado, determinado la capacidad de producción por área de trabajo arrojando como resultado lo siguiente.

Tabla 8

*Capacidad de producción.*

<b>Datos</b>	<b>Valor</b>	<b>Unidad</b>
N° De operarios	6	Hombres
N° de horas diaria	12000	Minutos
Valoración	102%	Porcentaje
Tiempo estándar en minutos	2336.18	Minutos
Tiempo estándar en horas	38.94	Horas
Capacidad de Producción	31	Dorm.

Fuente: Elaboración propia.

La empresa es un muy informal por lo cual no manejaba un estudio de los costos de producción, ni controles de requerimientos de materiales. Una de nuestras primeras propuestas fue implementar un control de costos de todos los materiales utilizados en el producto.

Tabla 9 Costo unitario de materiales.

Materiales	Costo (S./)	Medida Requerida	Requerimiento	Unidad	Materia utilizada	Costo (S./)
Maderva 6 mm	40.00	1.68	0.38	Porcentaje	0.47	18.97
Maderva 18 mm	110.00	5.04	1.14	Porcentaje	1.39	152.60
Madera Tornillo	8.00	4.00	8.00	Und.	10.72	85.76
Madera Moena	7.50	10.00	10.00	Und.	11.70	87.75
Emchape	35.00	2.00	2.00	Rollo	2.28	79.80
Parrillas	7.00	8.00	8.00	Unidad	9.84	68.88
Corredera de Velador	10.00	4.00	4.00	Par	4.00	40.00
Corredera de Sabanera	10.50	2.00	2.00	Par	2.00	21.00
Corredera de Comoda	11.00	6.00	6.00	Par	6.00	66.00
Cola	31.00	1.20	1.20	Balde	1.34	41.66
Clavo 1/4	9.00	0.25	1.40	Kilogramos	1.58	14.24
Clavo 1/2	6.00	0.25	1.40	Kilogramos	1.58	9.49
Clavo 1	4.00	0.25	1.40	Kilogramos	1.64	6.55
Clavo 2	3.50	0.25	1.40	Kilogramos	1.58	5.54
Clavo 2/2	4.50	0.25	1.40	Kilogramos	1.53	6.87
Laca	45.00	0.85	0.85	Balde	1.01	45.52
Tiner	36.00	1.80	1.80	Galón	2.25	81.00
Parafínico	48.00	1.90	1.90	Galón	2.39	114.91
Lija 1000	2.50	2.50	2.50	Unidad	2.63	6.56
Lija 600	2.00	1.00	1.00	Unidad	1.06	2.12
Lija 220	1.50	5.00	5.00	Unidad	5.40	8.10
Lija 100	1.00	3.00	3.00	Unidad	3.12	3.12
Color	24.00	0.25	0.25	Balde	0.31	7.50
Masilla Plastica	9.00	300.00	0.60	Gramos	0.68	6.10
B5	32.00	0.25	0.25	Galón	0.30	9.60
Catalizador	28.00	0.25	0.25	Galón	0.28	7.91
<b>TOTAL UTILIZADO</b>						<b>997.56</b>

Fuente: Elaboración propia.

Esta información la recolectamos con el fin de utilizarlo posteriormente en nuestro proyecto de implementación de mejora.

Luego, en coordinación con el área administrativa y el apoyo del Gerente General para la obtención de la cantidad de ventas mensuales, solo lo tienen registrado en los contratos realizados o las boletas de ventas para lo detallamos en la tabla 10.

Tabla 10

*Principales clientes de la empresa.*

	Cliente 1	Cliente 2	Cliente 3	Cliente 4	Cliente 5	Cliente 6	Cliente 7	Cliente 8	Cliente 9	Cliente 10	Cliente 11	Cliente 12	Cliente 13	Total
<b>ENERO</b>	7	4	3	3	3	2	3	0	3	3	2	1	0	34
<b>FEBRERO</b>	5	4	3	1	3	3	2	2	3	3	2	1	1	33
<b>MARZO</b>	6	3	4	3	5	4	1	2	3	2	2	5	2	42
<b>ABRIL</b>	5	2	2	1	2	3	3	2	3	0	2	2	5	32
<b>MAYO</b>	8	3	3	5	2	0	3	5	2	4	1	2	2	40
<b>JUNIO</b>	5	4	2	3	3	2	3	4	2	1	1	2	2	34
<b>JULIO</b>	10	5	6	5	4	3	3	4	5	3	2	1	0	51
<b>AGOSTO</b>	8	4	5	5	2	6	2	2	1	3	3	1	3	45
<b>SETIEMBRE</b>	8	3	4	4	1	4	3	2	5	2	0	5	2	43
<b>OCTUBRE</b>	5	2	3	4	1	3	2	3	0	3	1	1	2	30
<b>NOVIEMBRE</b>	7	1	3	1	2	4	4	1	4	5	2	3	0	37
<b>DICIEMBRE</b>	15	5	5	3	5	4	3	4	5	4	3	4	2	62
<b>TOTAL</b>														<b>483</b>

Fuente: Elaboración propia.

Con la necesidad de implementar una mejora en la empresa, evaluamos las áreas de investigación ponderando la experiencia, el interés, la proyección, especialidad y la información para determinar qué área se realizará el estudio o el proyecto de implementación.

Realizamos la ponderación obteniendo como resultados de ponderación más alta el área producción. Una vez elegidos el área de producción se detallas de ideas los posibles que se pueden aplicar en nuestro proyecto:

- Distribución instalaciones
- Estudio de trabajo
- Planificación, Programación y control de la producción:
- Gestión de Mantenimiento

Donde se evaluó el interés, la proyección, especialidad e información obteniendo con mayor ponderación, eligiendo el tema de Planificación, Programación y control de la producción.

Teniendo en cuenta, tanto para la elección del área y el tema para la ponderación se consideró una calificación del 0 al 6 donde 0 es nada y 6 es mucho.

Nuestra labor es la de optimizar todo ello basado a nuestros objetivos mencionados, aplicando todos los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera profesional.

Con el fin de detectar el problema principal de la empresa Diseños Luciana EIRL se trabajó de la mano con la Gerente General, administración y con los maestros de carpinterías y acabados con el objetivo de conocer el estado de sus procesos y plantear herramientas de mejoras. Para ello utilizamos la metodología del Isakawa que se presenta a continuación.

“Propuesta de Implementación de un sistema MRP en el área de producción de juego de dormitorios para aumentar la productividad en la empresa Diseños Luciana EIRL”

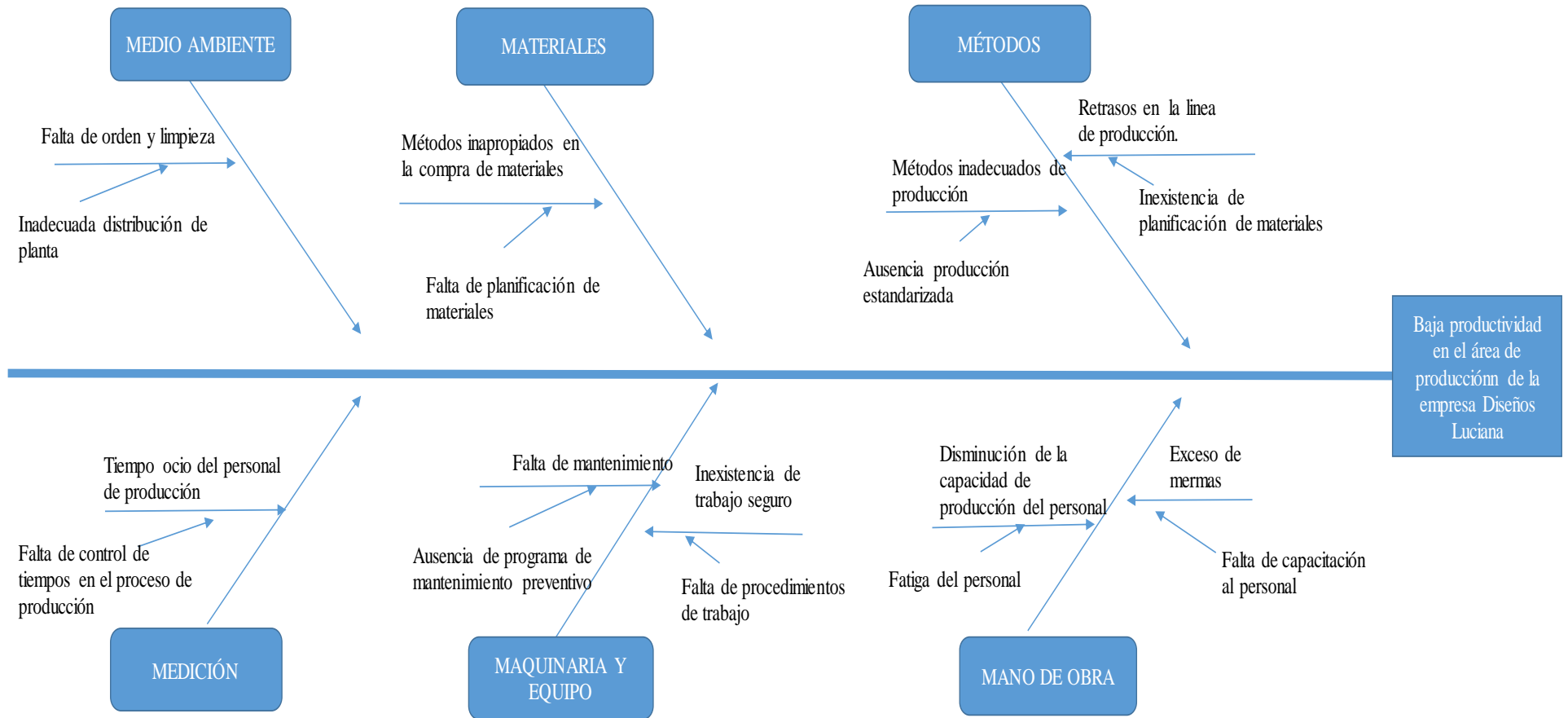


Figura 14. Ishikawa de la empresa Diseños Luciana.

Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, realizamos el análisis de la productividad actual de la empresa tomando en cuenta los datos de ventas de los meses Abril a Setiembre y el costo total de los materiales por juego de dormitorio.

Ventas Mensuales = 245 juego de Muebles

Costo de Materiales = 997.56 soles por juego.

Costo total de Materiales = 997.56 soles por juego x 245 juegos de muebles

Costo total de materiales = 244401.684

Productividad = Ventas (mensuales) / Costo total de Materiales (mensuales)

Productividad = (245 juegos de dormitorio/semestral) / (24,4401.684 soles semestrales)  
×1000

Productividad = 1.002

Por cada 1000 soles en materiales invertidos se puede producir 1.002 juegos de dormitorios.

Para comprender las razones de la baja de productividad en el área de producción en la empresa Diseño Luciana, se analiza las 6 M para llegar a la causa raíz del problema.

1. Medio Ambiente: En el área de producción se puede observar que cuando realizan los trabajos corte y cepillado, los residuos como retazos de madera y maderva se encuentran en piso dificultando el libre tránsito de los mismos operarios y obstaculizando el acceso a maquinaria y materia prima por una inadecuada distribución de taller, por ende, se retrasa el tiempo de producción.





*Figura 15.* Área de producción de empresa.

Fuente: Elaboración propia (2018).

De igual manera en el área de acabados se observó que los materiales utilizados para el pintado se encuentran en desorden sin rotular y en un ambiente inadecuado para el almacenamiento de Thinner, parafínico, B5, pintura, selladora, entre materiales.



*Figura 16.* Área de acabados de la empresa.

Fuente: Elaboración propia (2018).

Eso se debe a la inadecuada distribución del taller.

2. Medición: Durante la entrevista que se realizó al Gerente General y al maestro de producción, nos indicaron que en muchas ocasiones se observa al personal operativo con tiempo ocio y eso se debe a que no llevan un control de los tiempos estimados que demora cada operario en producir.



Figura 17. Entrevista al maestro del área de producción.

Fuente: Elaboración propia (2018).

3. Materiales: Durante la estancia pudimos observar que, para la compra de materiales, lugares, proveedores, y tiempo de llegada de mercadería no llevaban un control y solo lo trabajan de acuerdo con el pedido de los clientes fijos, es decir no cuentan con un método apropiado en la compra de materiales. A causa de esto la empresa conlleva a la tercerización de los productos para poder abastecer la demanda de sus clientes y no quedar desatendidos, lo que genera un margen de utilidad muy bajo. Además, la empresa no tiene conocimiento del tiempo de entrega de sus proveedores, ni cuando pedir la materia prima, eso se debe a la falta de planificación de materiales.

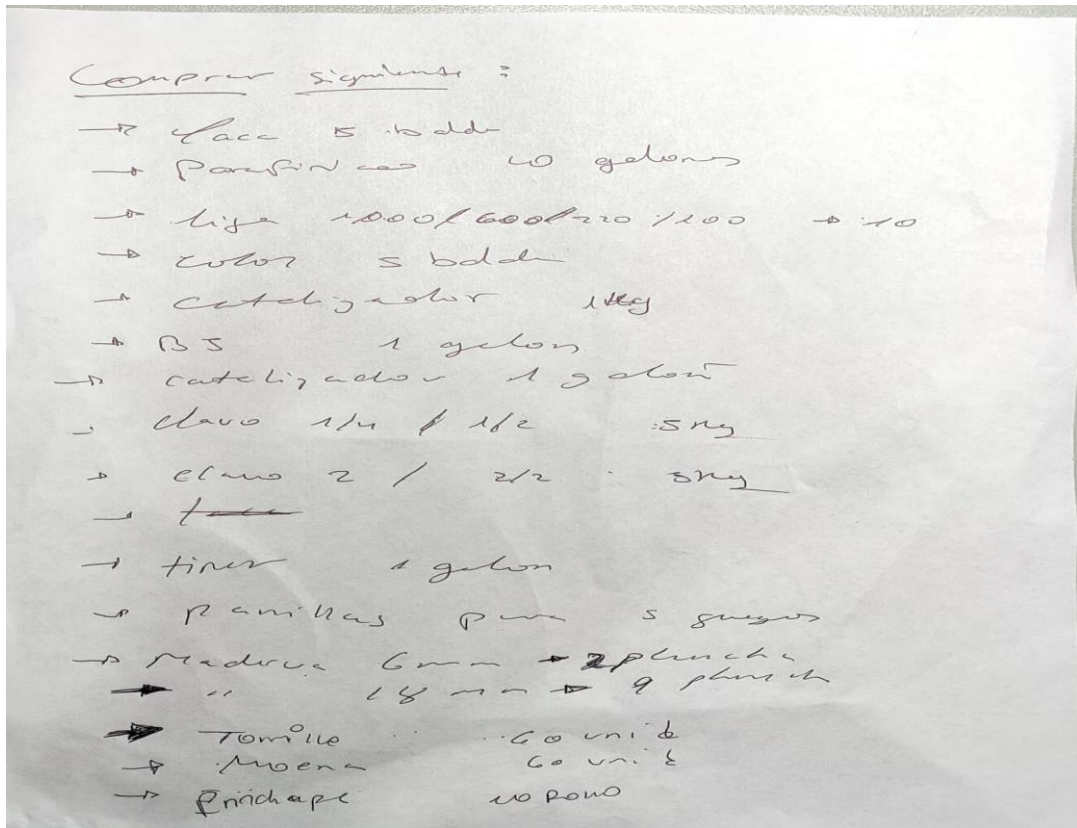


Figura 18. Foto del método de requerimiento que utilizaba la empresa antes de la implementación.

Fuente: Elaboración propia (2018).

4. Maquinaria y equipos: Según el maestro de carpintería relata que en el año 2016 hubo una rotura de la maquina critica (Cortadora), parando por una semana la producción y perdiendo un cliente potencial por no cumplir las fechas de entrega. La empresa Diseños Luciana carece de un plan mantenimiento preventivo anual y solo realizan mantenimientos correctivos (Solo cuando presenta fallas en las maquinas), por lo que nos permite decir que genera un riesgo de accidentes para los operarios por falta de procedimientos de trabajo seguro y ausencia de mantenimiento preventivos.

Fotos de maquinaria. Detallando una por una.



*Figura 19.* Garlopa del área de producción.

Fuente: Elaboración propia (2018).



*Figura 20.* Circular del área de producción.

Fuente: Elaboración propia (2018).



*Figura 21.* Compresora del área de producción.

Fuente: Elaboración propia (2018).



*Figura 22.* Amoladora del área de producción.

Fuente: Elaboración propia (2018).

5. Métodos: La empresa no cuenta con métodos de producción, como se detalla anteriormente solo realizan trabajos de acuerdo con lo solicitado por cliente, sin contar con stock para el abastecimiento de la demanda urgente de los clientes fijos, como consecuencia conlleva a la tercerización de los productos finales.

Durante nuestra estancia observamos que la empresa presentaba retrasos en la línea de producción, por diferentes circunstancias, como de falta de materiales y ausencia de personal para cumplir con los pedidos, eso se debe a la inexistencia de planificación de materiales.

6. Mano de obra: El personal no cuenta con capacitación de inducción y se ve reflejado en el exceso de merma. Al no llevar un planeamiento de producción se observa temporadas de fatiga o exceso de trabajo en los operarios lo que genera un bajo rendimiento en el trabajo con elevada merma.

Entonces, para determinar las causas más importantes, realizamos una encuesta a los colaboradores que son los que conocen más el proceso de producción y acabados, y viven el día a día enfrentando los problemas de tiempos de entrega, falta de materiales, por ende, son las personas idóneas para determinar la baja productividad en el área de producción en la empresa Diseños Luciana.

En la encuesta detallamos un listado de causas relacionados a la línea de producción, para que según su experiencia en el área consideren la más relevante como causa del problema.

Tabla 11

*Encuesta de satisfacción a los colaboradores.*

<b>ENCUESTA DE SATISFACCIÓN A LOS COLABORADORES</b>
---

**Empresa:** Diseños Luciana SAC

**Fecha:**

**Nombres:**

**Área de trabajo:**

**Problema del área:** Baja productividad en el área de producción en la empresa Diseños Luciana

Valor	Puntaje
Mucho	6
Medio	4
Bajo	2

A continuación, tiene un listado de causas relacionados a la línea de producción, sobre ellas marque con una “x” la que considere más relevante como causa del problema:

( ) Mucho ( ) Medio ( ) Bajo

Ítem	Causas	Calificación
1	Disminución de la capacidad de producción del personal.	( ) Mucho ( ) Medio ( ) Bajo
2	Exceso de mermas.	( ) Mucho ( ) Medio ( ) Bajo
3	Métodos inapropiados en la compra de materiales.	( ) Mucho ( ) Medio ( ) Bajo
4	Falta de mantenimiento.	( ) Mucho ( ) Medio ( ) Bajo
5	Inexistencia de trabajo seguro.	( ) Mucho ( ) Medio ( ) Bajo
6	Métodos inadecuados de producción.	( ) Mucho ( ) Medio ( ) Bajo
7	Entrega de productos retrasados.	( ) Mucho ( ) Medio ( ) Bajo
8	Falta de orden y limpieza.	( ) Mucho ( ) Medio ( ) Bajo
9	Tiempo ocio del personal de producción.	( ) Mucho ( ) Medio ( ) Bajo

Fuente: Elaboración Propia.



Con los resultados obtenidos de la encuesta, conseguimos plasmar el análisis de Pareto para determinar el o los problemas más significativos, así jerarquizarlos y tomar decisiones sobre ello, las cuales las más relevantes se muestran en el siguiente gráfico.

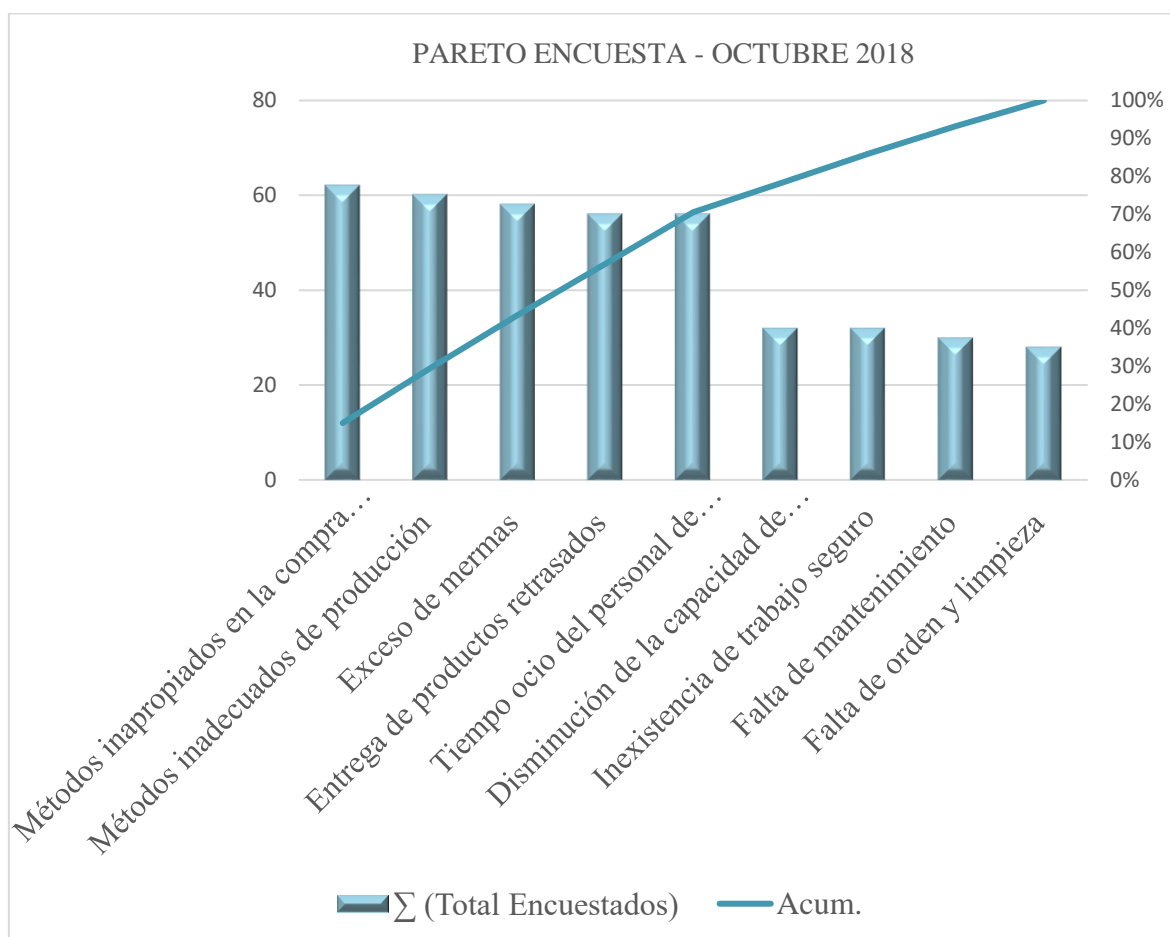


Figura 23. Diagrama de Pareto de la encuesta de satisfacción de los colaboradores – Octubre, 2018.

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 20, podemos observar que los métodos inapropiados de compra, los métodos inadecuados de producción, el exceso de mermas, las entregas con productos con son los factores más relevantes de la investigación, así mismo, se pasó a determinar las causas raíz juntamente con los indicadores y costos actuales de pérdidas.

Tabla 12

*Causas y herramientas de mejora.*

C	CAUSA RAIZ	INDICADOR	FORMULA	V.A.		Pérdidas Actuales	Herramientas de Mejora
C2	Exceso de mermas	% de trabajadores capacitados	$\frac{\text{Trabajadores capacitados}}{\text{Total de trabajadores}} \times 100\%$	0%	Porcentaje	S/.36,969.70	Programa de capacitación
C3	Métodos inapropiados en la compra de materiales	% de materia prima desperdiciada	$\frac{\text{Cantidad de MP desperdiciada}}{\text{Total de materia prima}} \times 100\%$	18%	Porcentaje	S/.21,683.17	
C6	Métodos inadecuados de producción	Capacidad de producción	$\frac{\text{N}^\circ \text{ de operarios} \times \text{N}^\circ \text{ de Horas diaria} \times \text{Valoración}}{\text{Tiempo estándar de producción}}$	31	Dor.	S/.21,473.49	MRP
C7	Entrega de productos retrasados	% de materia prima retrasada	$\frac{\text{Cantidad de MP retrasada}}{\text{Total de materia prima}} \times 100\%$	36%	Porcentaje	S/.91,800.00	

Fuente: Elaboración propia.

Para mitigar los problemas y causas raíz existentes se realizó una propuesta del análisis del MRP y el programa de capacitación.

Con datos actuales de ventas se procedió a realizar pronóstico para el año 2019, donde se evaluaron los diferentes tipos de pronósticos, eligiendo el idóneo y con menor margen de error para proseguir con el proceso del MRP, el cual se detalla en el siguiente cuadro con el análisis.

Tabla 13

*Pronostico de la demanda 2019.*

Demanda 2018	Ingresos mensuales	Producción mensual	Crecimiento	Índice de crecimiento	Pronostico 2019
ENERO	S/. 85,000.00	34	43	0.8293	36
FEBRERO	S/. 82,500.00	33	43	0.8049	35
MARZO	S/. 105,000.00	42	43	1.0244	45
ABRIL	S/. 80,000.00	32	43	0.7805	34
MAYO	S/. 100,000.00	40	43	0.9756	42
JUNIO	S/. 85,000.00	34	43	0.8293	36
JULIO	S/. 127,500.00	51	43	1.2439	54
AGOSTO	S/. 112,500.00	45	43	1.0976	48
SETIEMBRE	S/. 107,500.00	43	43	1.0488	46
OCTUBRE	S/. 75,000.00	30	43	0.7317	32
NOVIEMBRE	S/. 92,500.00	37	43	0.9024	39
DICIEMBRE	S/. 155,000.00	62	43	1.5122	66
Promedio		41			

Fuente: Elaboración propia.

Una vez determinado el pronóstico del año 2019, se desarrolló el Plan agregado con tres posibles escenarios, la primera se analizó como sería los costos de producción de la manera en que la empresa venía trabajando en el año 2018 (Situación actual) y dos posibles escenarios de mejora para la producción (Variable y constante), donde se determinó que opción le convenía a la empresa aplicar y cumplir la demanda con los recursos adecuados y menor costo de producción.

Analizando la información en la situación actual, variable y constante obtuvimos los siguientes resultados de costos.

Tabla 14

*Simulación de la situación actual con el pronóstico 2019.*

<b>Situación Actual</b>		<b>Total</b>
Demanda		513.00
Tercerización		135.00
<b>Costos</b>		<b>S/750,139.44</b>
HN	7	103,888
Hex	9	37,400
Materia Prima	998	377,077
Inventarios	66	264
Contrato / Despido	1,320	-
Sub contratar	1,715	231,511

Fuente: Elaboración propia.

Con los datos obtenidos con de la demanda simulada y con los recursos y sistema de producción actual arrojo como resultado un costo de S/ 750,139.44 soles anuales.

Además, se detalla los dos posibles escenarios para reducir los costos de producción.

Tabla 15

*Plan agregado constante propuesto.*

<b>Constante</b>		<b>Total</b>
Demanda		513
<b>Costos</b>		<b>S/677,202.72</b>
HN	7	138517
Hex	9	10715
Materia Prima	998	518730
Inventarios	66	6600
Contrato / Despido	1320	2640

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 16

*Plan agregado variable propuesto.*

Variable		Total
Demanda		513
Costos		<b>S/703,938.31</b>
HN	7	145111
Hex	9	0
Materia Prima	998	518758
Inventarios	66	5349
Contrato / Despido	1320	34720

Fuente: Elaboración propia.

Se evaluaron los métodos del plan agregado y se pudo observar que el método utilizado por la empresa genera un mayor costo de producción, mientras que, de los propuesto, el método variable tiene un menor costo de producción como se detalla en el siguiente cuadro con el ahorro correspondiente.

Tabla 17

*Ahorro con el plan agregado elegido.*

<b>Ahorro del plan agregado</b>	
Plan agregado de la empresa	Monto
Situación actual de la empresa	S/748,128.56
Plan agregado propuesto	Monto
Constante	S/677,202.72
Variables	S/703,938.31
Ahorro con el plan agregado apropiado	Monto
Situación Actual	S/748,128.56
Plan agregado constante	S/677,202.72
<b>Ahorro Anual</b>	<b>S/70,925.84</b>

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 17 se puede observar que la mejor opción para aplicar en el área de producción de la empresa Diseños Luciana E.I.R.L es el Plan Agregado Constante, obteniendo un ahorro de S/70,925.84 soles anuales.

Luego se realizó el MRP de la manera en que trabaja la empresa - situación actual, tomando en cuenta 3 meses.

Tabla 18

*Costos por preparación y tercerización.*

Semana	Requer. Netos	Cant. Prod.	Productos que faltan producir	Costo Prep.	Costo de tercerizar	Costo Total
1	15	8	5	300.13	367.63	667.75
2	10	8	2	300.13	367.63	667.75
3	10	8	2	300.13	367.63	667.75
4	10	8	2	300.13	367.63	667.75
5	10	8	2	300.13	367.63	667.75
6	10	8	2	300.13	367.63	667.75
7	10	8	2	300.13	367.63	667.75
8	10	8	2	300.13	367.63	667.75
9	12	8	4	300.13	367.63	667.75
10	12	8	4	300.13	367.63	667.75
11	12	8	4	300.13	367.63	667.75
12	12	8	4	300.13	367.63	667.75
	<b>133</b>	<b>96</b>		<b>3 601.50</b>	<b>4 411.50</b>	<b>8 013.00</b>

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 18, el costo de pedido que manejaba la empresa denota un elevado debido a la tercerización de los muebles.

Además, se analizó los posibles tamaños de lotes en los sistemas MRP: Lote por lote (LPL), lote económico del pedido (LEP), costo total mínimo (CTM) y el costo mínimo por unidad (CMU).

Tabla 19

*Ahorro con el sistema MRP elegido.*

<b>Ahorro del Sistema MRP</b>	
Simulación Situación Actual	S/8,013.00
<b>COMPARACION DE COSTOS</b>	
LPL	S/3,600.00
LEP	S/4,732.55
CTM	S/5,184.00
CMU	S/5,184.00
Ahorro con el LPL (Cada tres meses)	S/4,413.00
<b>Ahorro Anual</b>	<b>S/17,652.00</b>

Fuente: Elaboración propia.

La tabla 19 nos indica que la mejor opción para aplicar a la empresa es el pedido de Lote Por Lote LPL que genera un ahorro anual de 17,652.00 soles.

Después de analizar los métodos del Plan Agregado y Sistema MRP se llegó a la conclusión que los métodos apropiados para la aplicación de nuestro trabajo es Plan Agregado Variable y MRP Lote Por Lote y además el plan de capacitaciones.

Se realizó la implementación capacitando el personal, realizando la convocatoria para la contratación de nuevo personal según nuestro análisis del Plan Agregado y buscando proveedores adecuados para nuestra implementación del MRP. Adicionalmente se realizó la compra de dos maquinarias para el nuevo personal contratado.

- Garlopa de 12”: La cual se instaló en el área de productos en blanco, realizando una nueva distribución de maquinaria, con las siguientes especificaciones:  
-Marca: HYVANOX

- Modelo: GP-12
- Motor:3.0HP monofásica o trifásica/ Bobina 100% COBRE.
- Protector termo magnético de motor "arranque y parada de motor"
- Fase:220V/60 HZ.
- Tambor de 12" con 3 cuchillas.
- Guía de mesa reclinable 45°
- Color: verde.
- Velocidad:3600 / RPM
- Amplia mesa 12" x 150 cm hecho en plancha
- 1 Mesa regulable



*Figura 24.* Garlopa nueva instalada en el área de producción.

Elaboración: Elaboración propia.



- Compresora: La cual se instaló en el área de acabados, realizando una nueva distribución de maquinaria. con las siguientes especificaciones:
  - Voltaje de 230/50/II Vol/p.
  - 50L - Grupo: CD200.
  - 2Hp; 1.5Kw.
  - 220l/min; 14.8m<sup>3</sup>/h.
  - 97dB-A.
  - Dimensiones (mm) 760x260x580.
  - Peso 30Kg.



*Figura 25.* Compresora de aire nueva, instalada en el área de acabados.

Fuente: Elaboración propia.

Se detalla la inversión total para cada implementación:

Tabla 20

*Inversión para el plan de capacitaciones.*

<b>Inversión Total</b>	<b>Requerimientos</b>	<b>Costo /hora</b>	<b>Total</b>
Capitador	6	S/ 100.00	S/ 600
Capitaciones	6	S/ 50.00	S/ 300
Gastos Administrativos	1	S/ 240.00	S/ 240
Horas hombre del personal asistente	48	S/ 7.17	S/ 344
<b>Total</b>			<b>S/ 1,484.00</b>

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 21

*Inversión para el MRP.*

<b>Inversión Total</b>	<b>Requerimientos</b>	<b>Costo /hora</b>	<b>Total</b>
Ingenieros	2	S/ 930.00	1860
Gastos Administrativos	1	S/ 240.00	240
Compra de maquinaria Garlopa	1	S/ 8,500.00	8500
Compra de maquinaria Compresora	1	S/ 2,700.00	2700
Adecuación de espacio	1	S/ 2,000.00	2000
Costo de Instalación	1	S/ 1,500.00	1500
<b>Total</b>			<b>S/ 16,800.00</b>

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 22

*Total de inversiones.*

<b>Inversión total</b>
S/ 18,284.00

Fuente: Elaboración propia.

## CAPÍTULO IV. RESULTADOS

El siguiente capítulo muestra los resultados obtenidos en la implantación del Plan Agregado, MRP y cronograma de capacitaciones.

Se muestra a continuación las ventas reales del 2019.

Tabla 23

*Ventas Reales del 2019.*

Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
35	34	46	34	42	37	53	46	45	35	44	59	510

Fuente: Elaboración propia.

Detallamos las mejoras realizadas durante los 3 meses personal con respecto a medidas de cortes, uso correcto materiales y equipos mediante capacitaciones.

FORMATO PANILLA ASISTENCIA ACTIVIDADES DE CAPACITACIÓN		LUNAYSH		Código: DL-01-AP
				Versión: 1
				Página: 1 de 2
Área:		Producción - Acabados		
NOMBRE DE LA CAPACITACION:		Optimización de Recursos		
FACILITADOR:		Ing. Christian Trujillo		
FECHA:		1-12-18		
LUGAR:		Villa el Salvador		
No.	NOMBRES Y APELLIDOS (COMPLETOS)	Área de trabajo	Puesto	FIRMA
1	Jhon Lecca Ponte	Acabado	Lagunero	<i>[Firma]</i>
2	Francisco Chavez Mann	Producción - Acabados	Maestro	<i>[Firma]</i>
3	JONATHAN CASTILLO LAOS	Prod - Acabado	MAESTRO	<i>[Firma]</i>
4	Kevin Balbuena Soria	Producción	Carpintero	<i>[Firma]</i>
5	Seigi Ospina Oñueta	Producción	carpintero	<i>[Firma]</i>
6	Juan Vega Lecca	Acabados	Ayudante	<i>[Firma]</i>
7	Renzo Zuñiga Flores	Acabados	Ayudante	<i>[Firma]</i>
8	Alvaro Verastegui Selano	Producción	Carpintero	<i>[Firma]</i>
9				
10				
11				
12				
13				
14				

Figura 26. Asistencia de los colaboradores en la capacitación.

Fuente: Elaboración propia.

Se muestra el cuadro de los resultados del buen uso de materiales después de las capacitaciones realizadas durante los meses de octubre, noviembre y diciembre.

Tabla 24

*Costo de la utilización adecuada de materiales.*

Materiales	Costo (S./)	Medida Requerida	Requerimiento	Unidad	Costo (S./) 2018	Costo (S./) 2019
Maderva 6 mm	40.00	1.68	0.38	Porcentaje	18.97	15.18
Maderva 18 mm	110.00	5.04	1.14	Porcentaje	152.60	125.09
Madera Tornillo	8.00	4.00	8.00	Und.	85.76	64.00
Madera Moena	7.50	10.00	10.00	Und.	87.75	75.00
Emchape	35.00	2.00	2.00	Rollo	79.80	70.00
Parrillas	7.00	8.00	8.00	Unidad	68.88	56.00
Corredera de Velador	10.00	4.00	4.00	Par	40.00	40.00
Corredera de Sabanera	10.50	2.00	2.00	Par	21.00	21.00
Corredera de Comoda	11.00	6.00	6.00	Par	66.00	66.00
Cola	31.00	1.20	1.20	Balde	41.66	37.20
Clavo 1/4	9.00	0.25	1.40	Kilogramos	14.24	12.60
Clavo 1/2	6.00	0.25	1.40	Kilogramos	9.49	8.40
Clavo 1	4.00	0.25	1.40	Kilogramos	6.55	5.60
Clavo 2	3.50	0.25	1.40	Kilogramos	5.54	4.90
Clavo 2/2	4.50	0.25	1.40	Kilogramos	6.87	6.30
Laca	45.00	0.85	0.85	Balde	45.52	38.25
Tiner	36.00	1.80	1.80	Galón	81.00	64.80
Parafínico	48.00	1.90	1.90	Galón	114.91	91.20
Lija 1000	2.50	2.50	2.50	Unidad	6.56	6.25
Lija 600	2.00	1.00	1.00	Unidad	2.12	2.00
Lija 220	1.50	5.00	5.00	Unidad	8.10	7.50
Lija 100	1.00	3.00	3.00	Unidad	3.12	3.00
Color	24.00	0.25	0.25	Balde	7.50	6.00
Masilla Plastica	9.00	300.00	0.60	Gramos	6.10	5.40
B5	32.00	0.25	0.25	Galón	9.60	8.00
Catalizador	28.00	0.25	0.25	Galón	7.91	7.00
Total utilizado					997.56	846.66
Porcentaje de merma mejorada						15%

Fuente: Elaboración propia.

Obteniendo como resultados una mejora en reducción de merme del 15% respecto al año anterior.

Realizamos el análisis de la productividad actual después de la implementación a la empresa tomando en cuenta los datos de ventas de los meses Abril a Setiembre del año 2019 y el costo total de los materiales por juego de dormitorio.

Ventas Mensuales = 257 juego de Muebles

Costo de Materiales = 846.66 soles por juego.

Costo total de Materiales = 846.66 soles por juego x 257 juegos de muebles

Costo total de materiales = 217591.91

Productividad = Ventas (mensuales) / Costo total de Materiales (mensuales)

Productividad= (257 juegos de dormitorio/semestral) / (2175591.91 soles semestrales)  
×1000

Productividad = 1.18

Por cada 1000 soles en materiales invertidos se puede producir 1.18 juegos de dormitorios.

Comparativa de la Productividad respecto a los Años 2018 y 2019

Productividad 2018 = 1.002 juegos de dormitorios por 1000 soles de inversión.

Productividad 2019 = 1.181 juegos de dormitorios por 1000 soles de inversión

Se puede observar que hay un aumento del 18% de la productividad respecto al año anterior lo que verá reflejado en los costos de producción.

A continuación, se muestra los cotos de producción obtenidos de acuerdo a nuestra implementación.

Tabla 25

*Datos generales reales.*

concepto	costo	Unidad
Costo hora normal	S/. 7.17	/hora
Costo de horas extras	S/. 8.60	/hora
Costo material necesario MP x juego	S/. 846.66	und
Costo de mantenimiento de inventario	S/. 66.00	und
Contrato de trabajador	S/. 1,320.00	/trabajador
Costo despido	S/. 1,700.00	/trabajador
CIF	S/. 192	/juego

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 26

*Plan agregado constante con la demanda real 2019.*

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	<b>Total</b>
<b>VENTAS REALES</b>	35	34	46	34	42	37	53	46	45	35	44	59	<b>510</b>
SI	0	5	9	5	10	8	9	4	6	1	14	18	7
Unid. / HM													
mes	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6	5	5	
Hm Req	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	
Hm Dispo	6	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	
Contrato / Despido	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Producción	40	38	42	39	40	38	48	48	40	48	48	48	517
HN	40	38	35	39	40	38	40	40	40	40	40	40	470
Hex			7				8	8		8	8	8	47
<b>Costos</b>	48432	43511	50423	44358	46452	44168	55838	55508	45729	55769	55251	55056	<b>S/600,493.22</b>
HN	7	11925	11008	11925	11008	11925	11467	11925	11467	12384	11008	10549	138517
Hex	9	0	0	2344	0	0	0	2679	2679	0	2679	2679	15738
Materia													
Prima	847	33866	32173	35560	33020	33866	32173	40640	40640	33866	40640	40640	437724
Inventarios	66	0	330	594	330	660	528	594	264	396	66	924	5874
Contrato / Despido	1320	2640	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2640

Fuente: Elaboración propia.

Se aprecia que en los costos la producción no se realizó según lo propuesto debido a problemas con el personal, despidos y faltas de los trabajadores.

Como se puede observar en los meses de febrero, marzo, abril, junio y octubre no se cumplió con lo establecido en plan agregado, por lo que se tuvo que realizar horas extras para cumplir con la demanda, y evitar malgastar los materiales que se compraron con anticipación de acuerdo al Plan Maestro de Producción PMP y Requerimiento de Materiales MRP. Si bien se pudo cumplir con la demanda evitando la tercerización que era lo que generaba mayor costo de producción en los años anterior, presentamos problemas con los colaboradores en carga laboral en algunos meses.

### **Comparación:**

Se tiene de los datos del Año 2018 los costos de producción

Costos de producción 2018                      S/750,139.44

Costo de producción 2019                      S/600,493.22

Se ve un ahorro de S/ 149,646.22 anual. Esto debe a que se realizó el cumplimiento del Plan Agregado con la contratación de más personal y las capacitaciones para reducir la merma de materiales.

Se realizó el Plan Maestro de producción de manera trimestral: Se detalla los tres primeros meses de la implementación.

Tabla 27.

*Demanda trimestral proyectada 2019.*

Demanda:		
Enero	Febrero	Marzo
35	34	46

Fuente: Elaboración propia.

Se dividió los pedidos por semana del primer trimestre



Tabla 28

*Cantidad necesaria semanal.*

Trimestre 1													
Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Cant.	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

Fuente: Elaboración propia.

Se establece la producción semanal para realizar el pedido del requerimiento de materiales.

Tabla 29

*Plan maestro de producción trimestral.*

	Sem -1	Sem -2	Sem -3	Sem -4	Sem -5	Sem -6	Sem -7	Sem -8	Sem -9	Sem-10	Sem -11	Sem -12	Sem -13
Demanda	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
Disp. Proyc.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
PMP	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
<b>Suma PMP</b>							<b>130</b>						
PA							120						

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a los resultados del PMP se realizó pedidos de acuerdo LPL -Lote por lote

Tabla 30

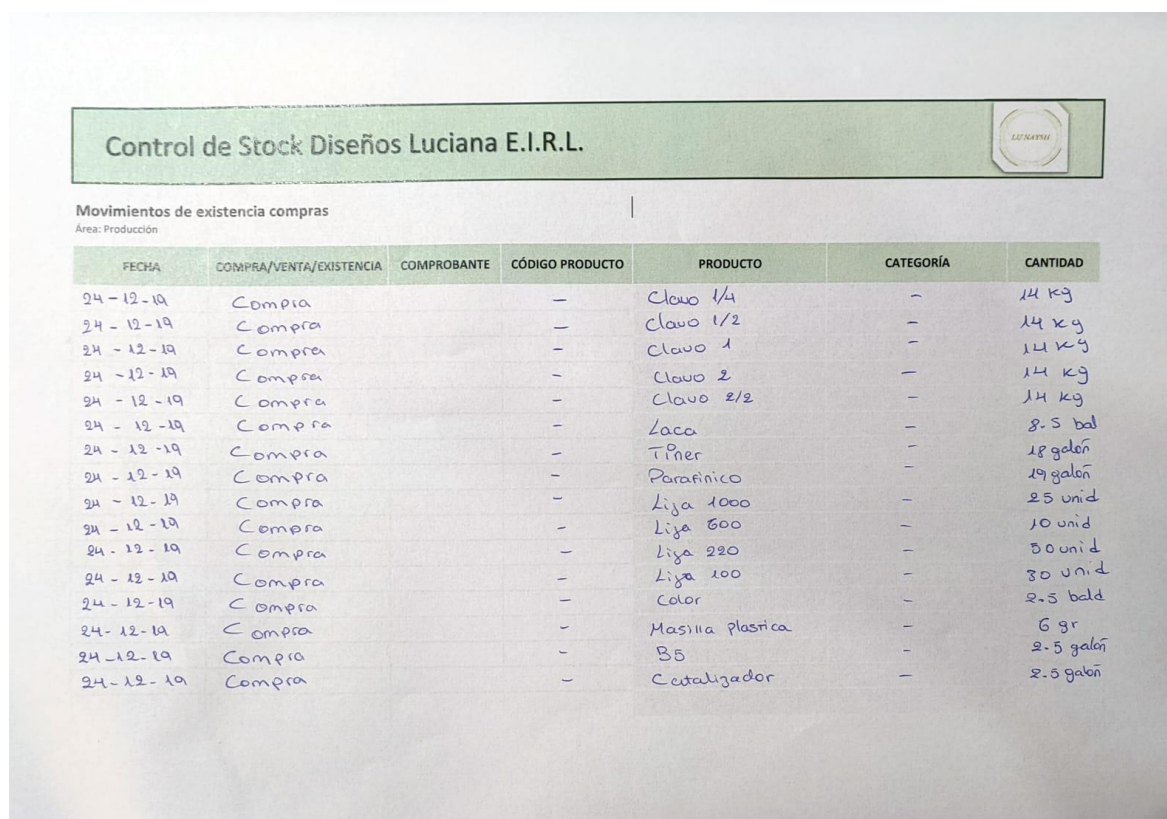
*Método de requerimiento LPL.*

Semana	Requer. Netos	Cant. Prod.	Invent. Final	Costo Prep.	Costo Invent.	Costo Total
1	16	16	0	300.13	0.00	300.13
2	10	10	0	300.13	0.00	600.25
3	10	10	0	300.13	0.00	900.38
4	10	10	0	300.13	0.00	1200.50
5	10	10	0	300.13	0.00	1500.63
6	10	10	0	300.13	0.00	1800.75
7	10	10	0	300.13	0.00	2100.88
8	10	10	0	300.13	0.00	2401.00

9	10	10	0	300.13	0.00	2701.13
10	10	10	0	300.13	0.00	3001.25
11	10	10	0	300.13	0.00	3301.38
12	10	10	0	300.13	0.00	3601.50
13	10	10	0	300.13	0.00	<b>3901.63</b>
<b>136</b>		<b>136</b>		<b>3901.63</b>	<b>0.00</b>	

Fuente: Elaboración propia.

Se realizó un registro de inventarios y existencias para un mejor control de los materiales.



**Control de Stock Diseños Luciana E.I.R.L.**

Movimientos de existencia compras  
Área: Producción

FECHA	COMPRA/VENTA/EXISTENCIA	COMPROBANTE	CÓDIGO PRODUCTO	PRODUCTO	CATEGORÍA	CANTIDAD
24-12-19	Compra	-	-	Clavo 1/4	-	14 kg
24-12-19	Compra	-	-	Clavo 1/2	-	14 kg
24-12-19	Compra	-	-	Clavo 1	-	14 kg
24-12-19	Compra	-	-	Clavo 2	-	14 kg
24-12-19	Compra	-	-	Clavo 2/2	-	14 kg
24-12-19	Compra	-	-	Laca	-	8.5 bal
24-12-19	Compra	-	-	T'Pier	-	18 galón
24-12-19	Compra	-	-	Parafinico	-	19 galón
24-12-19	Compra	-	-	Lija 1000	-	25 unid
24-12-19	Compra	-	-	Lija 600	-	10 unid
24-12-19	Compra	-	-	Lija 220	-	30 unid
24-12-19	Compra	-	-	Lija 200	-	30 unid
24-12-19	Compra	-	-	Color	-	2.5 bald
24-12-19	Compra	-	-	Masilla plastica	-	6 gr
24-12-19	Compra	-	-	B5	-	2.5 galón
24-12-19	Compra	-	-	Catalizador	-	2.5 galón

Figura 27. Control de Stock propuesta.

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar solo se realizan pedidos de acuerdo con el plan de producción propuesto, evitando el costo de inventario de materiales.

### Comparación

En el año 2018 en el sistema MRP es de S/8,013.00 soles trimestrales

En el año 2019 se analizó los resultados obteniendo un costo de S/ 3, 901.63.

Generando un ahorro de S/ 4, 111.375 soles de manera trimestral, al finalizar el mes de diciembre se obtuvo un ahorro anual de S/. 16, 445.5.

En conclusión, se obtuvo un ahorro total del Plan Agregado de producción de S/ 149,646.22 anual y un ahorro de MRP S/. 16, 445.5 anuales. Lo que genera un ahorro total de S/ 166,091.72.

## CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMEDADIONES

- Se realizó un diagnóstico de la situación actual en la empresa Diseños Luciana donde determinamos una baja productividad de 1.002 juegos de dormitorios por cada S/ 1,000.00 soles invertidos respecto a los costos de materiales y las ventas. Además, se evaluó el costo total de producción actual con las deficiencias existentes en la planificación con S/ 750,139.44 soles anuales y una merma del 18% en el año 2018.
- Se analizó las posibles propuestas de solución donde se optó por la implementación de un plan agregado constante, el cual genera un costo de producción de S/ 667,202.72 soles anuales y requerimiento de materiales (MRP) utilizando el lote por lote (LPL) generando un costo de preparación de S/ 14,400.00 soles anuales, llegando a concluir que el impacto sería positivo para la empresa.
- Con la implementación del sistema MRP se generó un ahorro real total de S/ 166,091.72 soles anuales mediante la contratación de nuevo personal, compra de nuevas maquinarias y tiempos establecidos para el requerimiento de materiales.
- Con el plan de capacitaciones se obtuvo un impacto positivo, aumentando la productividad a 1.18 juegos de dormitorios por cada S/ 1,000.00 soles invertidos, que representa un aumento del 18% con respecto la productividad del año anterior y se logró una reducción de merma a 3% con respecto al 2018.
- De acuerdo al ahorro logrado se concluye que la implementación de un sistema de MRP en una fábrica de muebles resulta beneficiosa para aquellas empresas que deseen implementarlo.

## RECOMENDACIONES

- Se recomienda a la empresa Diseños Luciana E.I.R.L. mantener la implementación en el área de producción, actualizando información para mejorar continuamente la productividad, la reducción de costos y manteniendo el plan de capacitación al personal para un adecuado manejo de materiales y materia prima.
- Se recomienda a pequeñas y medianas empresas implementar un sistema MRP para mejorar sus costos y estándares de producción.
- Se recomienda a la empresa una implementación de mejoramiento de Layout para optimizar los tiempos de producción, aumentar la eficiencia y comodidad de los operarios.
- Se recomienda que la empresa cuente con un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo para prevenir posibles accidentes, debido que tiene falencia en el tema de protección personal y la infraestructura.
- De acuerdo a nuestro análisis de las 6 M se sugiere implementar un plan de mantenimiento preventivo anual para las maquinarias que se utilizan en el proceso productivo y de esta manera evitar futuras paradas que conlleven a exceso de costos.

## REFERENCIAS

- Andina Agencia Peruana de Noticias. (2020). *Economía peruana creció 2.16% en 2019 y acumuló 21 años de expansión continua*. Recuperado de <https://andina.pe/agencia/noticia-economia-peruana-crecio-216-2019-y-acumulo-21-anos-expansion-continua-785082.aspx>
- Finzi,U., Cheri, D., y Pelizzari, S., *World Furniture Outlook 2021*. Milano, Italy, CSIL Center For Industrial Studies. Recuperado de <https://www.worldfurnitureonline.com/research-market/world-furniture-outlook-0058524.html>
- Pelizzari, S., Spinelli, M., Taveggia, G., y Manghina, M. *Top 200 Furniture Manufacturers Worldwide*, Milano, Italy, CSIL Center for Industrial Studies. Recuperado de <https://www.worldfurnitureonline.com/research-market/top-200-furniture-manufacturers-worldwide-0058486.html>
- De La Torre, R. (2018). *Latinoamérica y España son un pequeño apéndice en la industria del mueble*. Recuperado de: <http://masmadera.net/industria-del-mueble-en-el-mundo/>
- Rodrigo, T. (2020, febrero, 29). *Mobiliario Brasileño*. Furniture & Furnishing Export International. Recuperado de <https://furnitureandfurnishing.com/brazilian-furniture/>
- Vidal, R. (2017). *Fabricación Y Comercialización De Muebles Multifuncionales*. (Tesis maestría). Universidad de Chile, Santiago, Chile.
- Pizarro, J., Praeli, F., Tealdo, S., y Uribe, M. (2017). *Plan De Negocios Para La Comercialización De Muebles Plegables* (Tesis de bachiller). Universidad Peruana De Ciencias Aplicadas, Lima, Perú.

- Asociación Peruana de Empresas de Investigación de Mercados. (2016). *Niveles Socioeconómicos 2016*. Recuperado de <http://apeim.com.pe/wp-content/uploads/2019/11/APEIM-NSE-2016.pdf>
- Chase, R., Jacobs, R., y Aquilano, J. (2009). *Administración de Operaciones Producción y Cadena de Suministros*. (12<sup>o</sup> edición). DF, México, Mcgraw-Hill / Interamericana Editores, S.A.
- Medina, J. (2019). *Propuesta de implementación de un sistema de planificación de materiales (MRP) en la línea de calzado sport para damas para aumentar la productividad en la empresa Calzados Hirbin*. (Tesis de pregrado). Universidad Privada Del Norte, Trujillo, Perú.
- Castillo, E., y Arana, M. (2017). *Propuesta de un sistema MRP para incrementar la productividad en la línea de fabricación de calzados de la empresa Estefany Rouss, Trujillo*”. (Tesis Pregrado). Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo, Perú.
- Fernández, S., y Mejía, K. (2018). *Sistema de planificación de la producción en la empresa Calzatura El Dorado en la ciudad de Trujillo*. (Tesis de pregrado). Universidad Privada Antenor Orrego – UPAO, Trujillo, Perú.
- Salcedo, R. (2020). *Propuesta para el mejoramiento de procesos de gestión en el área de operaciones para incrementar la rentabilidad en una empresa fabricante de muebles de melamina*. (Tesis de licenciatura). Repositorio de la Universidad Privada del Norte, Trujillo, Perú. Recuperado de <https://hdl.handle.net/11537/25664>
- Peña, A. (2018). *Propuesta de mejoramiento para el aprovisionamiento, planeación y ejecución de la producción por medio del sistema MRP en la empresa Buiplast SAS*. (Tesis de pregrado). Universitaria Agustiniiana, Bogotá D.C, Colombia.











- Fierro, C. (2017). *Modelo de programación lineal para un sistema de planeación de requerimientos de materiales (MRP) en la empresa de calzado de Seguridad Industrial Marcia*. (Tesis de pregrado). Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador.
- Castañeda, S. (2020). *Modelo de planificación para el requerimiento de materiales en la fabricación de tapadera para envases de linaza, utilizando la herramienta MRP I en una empresa manufacturera de plásticos*. (Tesis de maestría). Universidad De San Carlos De Guatemala, Guatemala.
- Urrutia, P. (2019). *Sistema de producción basado en la planificación de requerimiento de materiales (MRP) en la Empresa de Muebles de Madera “Álvarez” del cantón Santo Domingo*. (Tesis de pregrado). Universidad Técnica Estatal De Quevedo, Los Ríos, Ecuador.
- Rojas, K. (2017). *Implementación de un sistema MRP I para la optimización del proceso de planificación de materiales y control de stocks del área de mantenimiento mina de la empresa Catsol S.R.L. para el año 2017*. (Tesis de pregrado). Universidad Privada del Norte, Cajamarca, Perú.
- Salas, E. (2017). *Aplicación del plan agregado para mejorar la productividad en el área de mecanizado de la empresa Urbano Express, Lima-2017*. (Tesis de pregrado). Universidad Cesar Vallejo, Lima, Perú.
- Pinedo, J. (2018). *Propuesta de un modelo de pronósticos de demanda y gestión de inventarios para la planeación de demanda en prendas de vestir juvenil*. (Tesis de pregrado). Universidad Peruana de Ciencias Aplicada, Lima, Perú.
- Salcedo, R. (2020). *Propuesta para el mejoramiento de procesos de gestión en el área de operaciones para incrementar la rentabilidad en una empresa fabricante de muebles de melamina*. (Tesis de pregrado). Universidad Privada del Norte, Trujillo, Perú.



- Cadenillas, M. (2020). *Propuesta de un sistema de planificación y control de la producción para cumplir con los pedidos no entregados de la empresa Ingenia Muebles*. (Tesis de pregrado). Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Chiclayo, Perú.
- Paredes, J. (2001). *Planificación y control de la producción*. Cuenca, Ecuador: IDIUC, Instituto de Investigaciones, Universidad de Cuenca.
- Anaya, J. J. (2007). *Logística integral: la gestión operativa de la empresa*. Madrid, España: Esic.

## ANEXOS

### ANEXO N° 1. Diagrama de análisis del proceso de la sabanera.

Diagrama N° 01				Símbolos					
Producto: <b>Sabanera</b>				OPERACIÓN					
Area: <b>Producción</b>				INSPECCIÓN					
Actividad: <b>Fabrica de muebles</b>				TRANSPORTE					
Elaborado por: <b>Jose E. y Pamela C.</b>				DEMORA					
Aprobado por: <b>Jefe del área de producción</b>				ALMACENAMIENTO					
	DESCRIPCIÓN	Tiempo(min)	Distancia(m)						
1	Llevar Maderva al almacén	0.5	3						
2	Inspección de optimización de maderva	1		•	•				
3	Trasladar al área de cortado	0.5	3			•			
4	Medir en la máquina (circular) Parte Sobre	2		•	•				
5	Cortar la maderva	1		•	•				
6	Medir en la máquina (circular) costados (2 veces)	2		•	•				
7	Cortar la maderva	1		•	•				
8	Medir en la máquina (circular) Cajones (2 veces )	2		•	•				
9	Cortar la maderva	1		•	•				
10	Llevar Maderva al transporte	0.5	3			•			
11	Entrada de Madera	0.5	3			•			
12	Asignar Madera	1.5		•	•				
13	Calibrar maquina (Garlopa)	1		•	•		•		
14	Sepillado e madera	4		•	•				
15	Llevar a la maquina (circular)	0.5	3			•			
16	Medir en la Maquina (circular)	2		•	•				
17	Ser corta Madera (Circular ) parantes 6	1.5		•	•				
18	Medir en la Maquina (circular)	2		•	•				
19	Ser corta Madera (Circular ) Amarres 10	1		•	•				
20	Se mide la Madera para union (parantes) 20 huecos	2		•	•				
21	Se hace huecos a los parantes ( circular con broca)	1.5		•	•				
22	Medir en la Maquina (circular) Amarres	2		•	•				
23	Se corta a la medida los 10 Amarres	4		•	•				
24	Limpieza de los Huecos	2.5		•	•				
25	Inspección de ensamble	2.5		•	•				
26	Hechar cola	2.5		•	•				
27	Union de los amarres y parantes ( Martillo)	5		•	•				
28	Demora secado de la cola (bastidores)	7.5					•		
29	Se transporta a un costado	0.5	3			•			
30	Medir en la maquina (circular) Cajones amarres	2		•	•				
31	Se corta a la medida los 4 amarres de los cajones laterales	4		•	•				
32	Medir en la maquina (circular) Cajones amarres	2		•	•				
33	Se corta a la medida los 2 amarres de los cajones posterior	4		•	•				
34	Medir en la maquina (circular) amarres para union	2		•	•				
35	Se corta a la medida los 4 amarres(cajones)	1.5		•	•				
36	Demora espera del enchapado	8.25					•		
37	Ingresa Maderva enchapada	0.5	3			•			
38	Llevar a la maquina (circular)	0.5	3			•			
39	Asignar calidad de maderva enchapada	3		•	•				
40	Limpieza de maderva enchapada (laterales y sobre)	2.5		•	•				
41	Se pega el enchapado al batidor (3)	12		•	•				
42	Clavado	3		•	•				
43	Medir la circular (enchapdo para cajones)	2		•	•				
44	Cortar para jaladores (2)	1.5		•	•				
45	Armado de los 2 cajones	3		•	•				
46	Medida en los Bastidores para encaje del cajon	2		•	•				
47	Marcar direccion	2		•	•				
48	empernado del cajon (taladro)	4		•	•				
49	Llevar al area de acabados	2.5	15			•		•	
	<b>Total</b>	<b>117.75</b>	<b>39</b>	<b>37</b>	<b>21</b>	<b>11</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	

ANEXO N° 2. Implementación de EPP'S al personal.



ANEXO N° 3. Valoración del ritmo de trabajo según el sistema Westinghouse.

“Propuesta de Implementación de un sistema MRP en el área de producción de juego de dormitorios para aumentar la productividad en la empresa Diseños Luciana EIRL”

Valoración del ritmo de trabajo según el Sistema Westinghouse:	Area de producción (sabanera ,veladores)		Area de acabado(comoda, cabecera,bandas)		Area de acabado	
Habilidad	B2	0.08	B1	0.11	B3	0.08
Esfuerzo	c2	0.02	E1	-0.04	F2	-0.12
Condiciones	E1	-0.03	E1	-0.03	C	0.02
Consistencia	D	0	D	0	E	-0.02
Suma Algebraica		0.07		0.04		-0.04
Factor de desempeño		107%		104%		96%

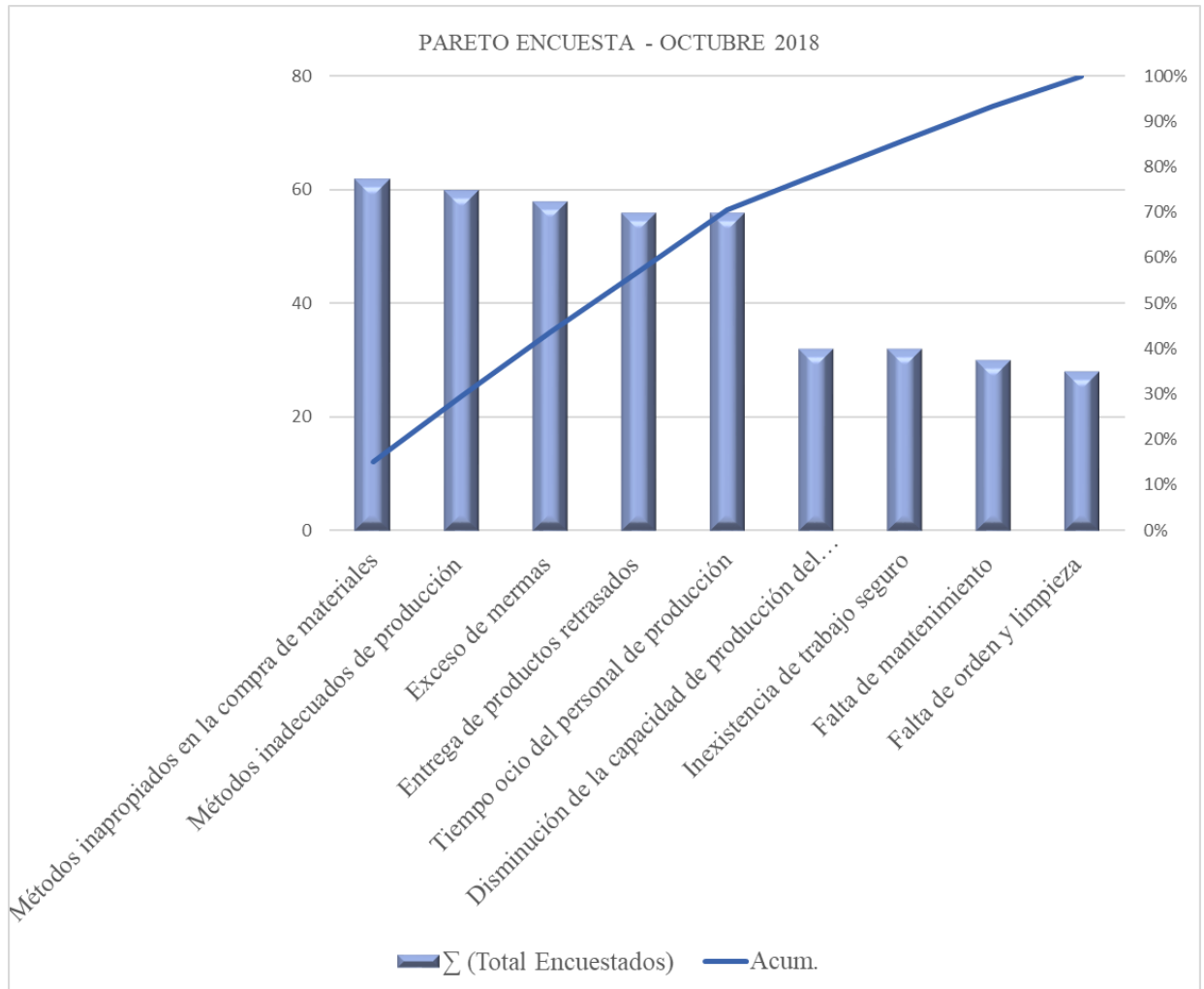
  

Suplemento	% Area de produccion	% Area de acabados
Suplemento por necesidades personales	0.05	0.05
Suplemento base por fatiga	0.04	0.04
Suplemento por trabajar de pie	0.02	0.02
Suplemento por postura anormal Incómoda(inclinado)	0.02	0.02
Suplemento por uso de fuerza (17.5)	0.07	0.07
Suplemento concentración de cierta precision o fatigosos	0.02	0.02
Suplemento tensión mental bastante complejo/atencion dividida	0.01	0.04
Suplemento por ruido intermitente y fuerte	0.02	0.02
<b>Suma Algebraica</b>	<b>0.25</b>	<b>0.28</b>
<b>Suplemento total</b>	<b>125%</b>	<b>128%</b>

ANEXO N° 4. Conteo de las encuestas de satisfacción a los colaboradores de las causas más relevantes.

ENCUESTA DE SATISFACCIÓN A LOS COLABORADORES - DICIEMBRE 2018															
Ítem	Causas	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	$\Sigma$ (Total Encuestados)	% Impacto Acumulado
C1	Disminución de la capacidad de producción del personal	2	4	2	2	2	4	2	4	2	4	2	2	32	8%
C2	Exceso de mermas	4	6	6	4	4	6	4	6	6	4	4	4	58	14%
C3	Métodos inapropiados en la compra de materiales	6	4	6	6	6	4	4	4	6	4	6	6	62	15%
C4	Falta de mantenimiento	2	2	4	4	2	2	2	2	2	2	2	4	30	7%
C5	Inexistencia de trabajo seguro	2	4	2	4	2	2	2	4	2	2	2	4	32	8%
C6	Métodos inadecuados de producción	4	6	4	4	6	6	4	6	6	4	6	4	60	14%
C7	Entrega de productos retrasados	4	4	4	6	4	4	4	6	6	4	6	4	56	14%
C8	Falta de orden y limpieza	2	2	2	2	4	4	2	2	2	2	2	2	28	7%
C9	Tiempo ocio del personal de producción	6	4	4	6	4	4	4	6	4	4	6	4	56	14%
Total													414	100%	

ANEXO N° 5. Diagrama de Pareto de las causas raíces relevantes.



ANEXO N° 6. Indicadores de la causa raíz.

C	CAUSA RAZ	INDICADOR	FORMULA	DESCRIPCIÓN
C2	Exceso de mermas	% de trabajadores capacitados	$\frac{\text{Trabajadores capacitados}}{\text{Total de trabajadores}} \times 100\%$	Expone la proporción de trabajadores capacitados
C3	Métodos inapropiados en la compra de materiales	% de materia prima desperdiciada	$\frac{\text{Cantidad de MP desperdiciada}}{\text{Total de materia prima}} \times 100\%$	Indica el porcentaje de MP utilizada efectivamente
C6	Métodos inadecuados de producción	Capacidad de producción	$\frac{\text{N° de operarios} \times \text{N° de Horas diaria} \times \text{Valoración}}{\text{Tiempo estándar de producción}}$	Presenta el porcentaje de la producción que está planificada y controlada.
C7	Entrega de productos retrasados	% de materia prima retrasada	$\frac{\text{Cantidad de MP retrasada}}{\text{Total de materia prima}} \times 100\%$	Indica el porcentaje de abastecimientos programados que son planificados
C9	Tiempo ocio del personal de producción	Tiempo estándar	Tiempo normal x (1 + suplemento)	Evidencia la cantidad de procesos que son medidos

ANEXO N° 7. Pronostico 2019.

2018	INGRESOS MENSUALES	PRODUCCIÓN MENSUAL	CRECIMI ENTO	INDICE DE CRECIMIENTO	PRONOS TICO 2019
ENERO	S/. 85,000.00	34	43	0.8293	36
FEBRERO	S/. 82,500.00	33	43	0.8049	35
MARZO	S/. 105,000.00	42	43	1.0244	45
ABRIL	S/. 80,000.00	32	43	0.7805	34
MAYO	S/. 100,000.00	40	43	0.9756	42
JUNIO	S/. 85,000.00	34	43	0.8293	36
JULIO	S/. 127,500.00	51	43	1.2439	54
AGOSTO	S/. 112,500.00	45	43	1.0976	48
SETIEMBRE	S/. 107,500.00	43	43	1.0488	46
OCTUBRE	S/. 75,000.00	30	43	0.7317	32
NOVIEMBRE	S/. 92,500.00	37	43	0.9024	39
DICIEMBRE	S/. 155,000.00	62	43	1.5122	66
PROMEDIO		41			



ANEXO N° 8. Costos para el plan agregado.

<b>DATOS GENERALES</b>		
<b>concepto</b>	<b>costo</b>	<b>Unidad</b>
Costo hora normal	S/. 7.17	/hora
Costo de horas extras	S/. 8.60	/hora
Costo material necesario MP x juego	S/. 997.56	und
Costo de mantenimiento de inventario	S/. 66.00	und
Contrato de trabajador	S/. 1,320.00	/trabajador
Costo despido	S/. 1,700.00	/trabajador
Sub Contratar	S/. 1,734.20	/trabajador

ANEXO N° 9. Propuesta de plan agregado constante.

Constante	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
Demanda	36	35	45	34	42	36	54	48	46	32	39	66	513
SI	0	4	9	4	10	8	12	6	6	0	16	25	7
Unid. / HM mes	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6	5	5	
Hm Req	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	
Hm Dispo	6	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	
Contrato / Despido	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Producción	40	40	40	40	40	40	48	48	40	48	48	48	520
HN	40	40	40	40	40	40	40	40	40	48	40	40	488
Hex							8	8			8	8	32
Costos	54468	51174	52422	51174	52488	51897	63279	62883	51765	60267	62626	62761	S/677,202.72
HN	7	11925	11008	11925	11008	11925	11467	11925	11467	12384	11008	10549	138517
Hex	9	0	0	0	0	0	2679	2679	0	0	2679	2679	10715
Materia Prima	998	39902	39902	39902	39902	39902	47883	47883	39902	47883	47883	47883	518730
Inventarios	66	0	264	594	264	660	528	792	396	0	1056	1650	6600
Contrato / Despido	1320	2640	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2640

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Demanda Acum.	36	71	116	150	192	228	282	330	376	408	447	513
Produc. Acum.	40	80	120	160	200	240	288	336	376	424	472	520

SI	0
SF	5
Demanda	513
Producción	518 unid./año
Prod. Día Prom.	1.72 unid./día
Prod. Hora Prom.	0.21 unid./hr
Productividad	38.9363429 HrHm/und.
Hm Req	8.35

→ 0.205464 unidades/día

ANEXO N° 10. Propuesta de plan agregado variable.

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total	
Demanda	36	35	45	34	42	36	54	48	46	32	39	66	513	
SI	0	7	6	9	10	5	5	10	10	5	6	7	7	
Unid. / HM mes	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6	5	5		
Hm Req	8	7	9	7	7	7	11	9	8	6	8	14		
Hm Dispo	6	8	7	9	7	7	7	11	9	8	6	8		
Contrato / Despido	2	-1	2	-2	0	0	4	-2	-1	-2	2	6		
Producción	43	35	48	35	37	36	59	48	41	33	39	66	520	
HN	43	35	48	35	37	36	59	48	41	33	39	66	520	
Hex													0	
Costos	57197	46210	64430	48082	48388	46248	80640	65435	54822	46231	53424	92832	S/703,938.31	
HN	7	11925	9632	13416	9632	10435	10033	16397	13416	11467	9288	11008	18461	145111
Hex	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Materia Prima	998	42632	34434	47961	34434	37303	35868	58619	47961	40992	33204	39353	65998	518758
Inventarios	66	0	445	413	616	650	346	343	658	663	339	424	453	5349
Contrato / Despido	1320	2640	1700	2640	3400	0	0	5280	3400	1700	3400	2640	7920	34720
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre		
Demanda Acum.	36	71	116	150	192	228	282	330	376	408	447	513		
Produc. Acum.	43	77	125	160	197	233	292	340	381	414	454	520		

ANEXO N° 11. Situación actual de la planeación de la empresa.

	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	Total	
<b>Demanda</b>	36.00	35.00	45.00	34.00	42.00	36.00	54.00	48.00	46.00	32.00	39.00	66.00	513.00	
<b>SI</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>4.00</b>	-	-	
Unid. / HM mes	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6	5	5		
Hm Dispo	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00		
Contrato / Despido	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
<b>Producción</b>	<b>36.00</b>	<b>35.00</b>	<b>45.00</b>	<b>34.00</b>	<b>42.00</b>	<b>36.00</b>	<b>54.00</b>	<b>48.00</b>	<b>46.00</b>	<b>36.00</b>	<b>35.00</b>	<b>66.00</b>		
HN	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	36.00	30.00	30.00		
Hex							6.00					6.00		
Tercerizacion	6.00	5.00	15.00	4.00	12.00	6.00	18.00	18.00	16.00		5.00	30.00	<b>135.00</b>	
<b>Costos</b>	<b>52,496</b>	<b>49,826</b>	<b>68,104</b>	<b>48,092</b>	<b>62,901</b>	<b>52,028</b>	<b>79,291</b>	<b>73,306</b>	<b>69,370</b>	<b>48,544</b>	<b>50,090</b>	<b>98,698</b>	<b>S/752,745.25</b>	
HN	7	8,944	8,256	8,944	8,256	8,944	8,600	8,944	8,944	8,600	9,288	8,256	7,912	<b>103,888</b>
Hex	9	3,220	2,972	3,220	2,972	3,220	3,096	3,220	3,220	3,096	3,344	2,972	2,848	<b>37,400</b>
Materia Prima	998	29,927	29,927	29,927	29,927	29,927	35,912	29,927	29,927	29,927	35,912	29,927	35,912	<b>377,077</b>
Inventarios	66	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	264	-	<b>264</b>
Contrato / Despido	1,320	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Sub contratar	1,734	10,405	8,671	26,013	6,937	20,810	10,405	31,216	31,216	27,747	-	8,671	52,026	<b>234,117</b>

ANEXO N° 12. Tamaño de lote trimestral – Lote por lote (LPL).

Semana	Requer. Netos	Cant. Prod.	Invent. Final	Costo Prep.	Costo Invent.	Costo Total
1	16	16	0	300.13	0.00	300.13
2	10	10	0	300.13	0.00	600.25
3	10	10	0	300.13	0.00	900.38
4	10	10	0	300.13	0.00	1200.50
5	10	10	0	300.13	0.00	1500.63
6	10	10	0	300.13	0.00	1800.75
7	10	10	0	300.13	0.00	2100.88
8	10	10	0	300.13	0.00	2401.00
9	12	12	0	300.13	0.00	2701.13
10	12	12	0	300.13	0.00	3001.25
11	12	12	0	300.13	0.00	3301.38
12	12	12	0	300.13	0.00	3601.50
	<b>134</b>	<b>134</b>		<b>3601.50</b>	<b>0.00</b>	

ANEXO N° 13. Tamaño de lote trimestral – Lote económico de pedido (LEP).

Semana	Requer. Netos	Cant. Prod.	Invent. Final	Costo Prep.	Costo Invent.	Costo Total
1	16	20	4	300.13	68.66	368.78
2	10	20	14	300.00	236.31	905.09
3	10	20	24	300.00	401.31	1606.40
4	10	0	14		236.31	1842.71
5	10	20	24	300.00	401.31	2544.02
6	10	0	14		236.31	2780.33
7	10	20	24	300.00	401.31	3481.64
8	10	0	14		236.31	3717.95
9	12	20	22	300.00	368.31	4386.27
10	12	0	10		170.31	4556.58
11	12	20	18	300.00	302.31	5158.89
12	12	0	6		104.31	5263.20
	<b>134</b>	<b>140.3219</b>		<b>2100.13</b>	<b>3163.07</b>	

ANEXO N° 14. Tamaño de lote trimestral – Costo total mínimo (CTM).

Semana	Volumen Pedido	Costo Prep.	Costo Invent.	Costo Total	Difer.	
1	16	300.13	0.00	300.13	300.13	<b>1° Pedido CTM</b>
.1-2	26	300.13	165.00	465.13	135.13	
3	10	300.13	0.00	300.13	300.13	2° Pedido CTM
.3-4	20	300.13	165.00	465.13	135.13	
5	10	300.13	0.00	300.13	300.13	3° Pedido CTM
.5-6	20	300.13	165.00	465.13	135.13	
7	10	300.13	0.00	300.13	300.13	4° Pedido CTM
.7-8	20	300.13	165.00	465.13	135.13	
9	12	300.13	0.00	300.13	300.13	5° Pedido CTM
.9-10	24	300.13	198.00	498.13	102.13	
11	12	300.13	0.00	300.13	300.13	6° Pedido CTM
.11-12	24	300.13	198	498.13	102.13	

Semana	Requer. Netos	Cant. Prod.	Invent. Final	Costo Prep.	Costo Invent.	Costo Total
1	16	26	10	300.13	165.00	465.13
2	10		0		0.00	465.13
3	10	20	10	300.13	165.00	930.25
4	10		0		0.00	930.25
5	10	20	10	300.13	165.00	1395.38
6	10		0		0.00	1395.38
7	10	20	10	300.13	165.00	1860.50
8	10		0		0.00	1860.50
9	12	24	12	300.13	198.00	2358.63
10	12		0		0.00	2358.63
11	12	24	12	300.00	198.00	2856.63
12	12		0		0.00	2856.63
	<b>134</b>	<b>134</b>		<b>1800.63</b>	<b>1056.00</b>	

ANEXO N° 15. Tamaño de lote trimestral – Costo mínimo por unidad (CMU).

Semana	Volumen Pedido	Costo Prep.	Costo Invent.	Costo Total	Costo unidad	
1	16	300	0	300	300	1°Pedido CTM
.1-2	26	300	165	465	135	
3	10	300	0	300	300	2°Pedido CTM
.3-4	20	300	165	465	135	
5	10	300	0	300	300	3°Pedido CTM
.5-6	20	300	165	465	135	
7	10	300	0	300	300	4°Pedido CTM
.7-8	20	300	165	465	135	
9	12	300	0	300	300	5°Pedido CTM
.9-10	24	300	198	498	102	
11	12	300	0	300	300	6°Pedido CTM
.11-12	24	300	198	498	102	

Semana	Requer. Netos	Cant. Prod.	Invent. Final	Costo Prep.	Costo Invent.	Costo Total
1	16	26	10	300.125	165	465.125
2	10	0	0	0	0	465.125
3	10	20	10	300.125	165	930.25
4	10	0	0	0	0	930.25
5	10	20	10	300.125	165	1395.375
6	10	0	0	0	0	1395.375
7	10	20	10	300.125	165	1860.5
8	10	0	0	0	0	1860.5
9	12	24	12	300.125	198	2358.625
10	12	0	0	0	0	2358.625
11	12	24	12	300	198	2856.625
12	12	0	0	0	0	<b>2856.625</b>
	<b>134</b>	<b>134</b>		<b>1800.63</b>	<b>1056.00</b>	



“Propuesta de Implementación de un sistema MRP en el área de producción de juego de dormitorios para aumentar la productividad en la empresa Diseños Luciana EIRL”

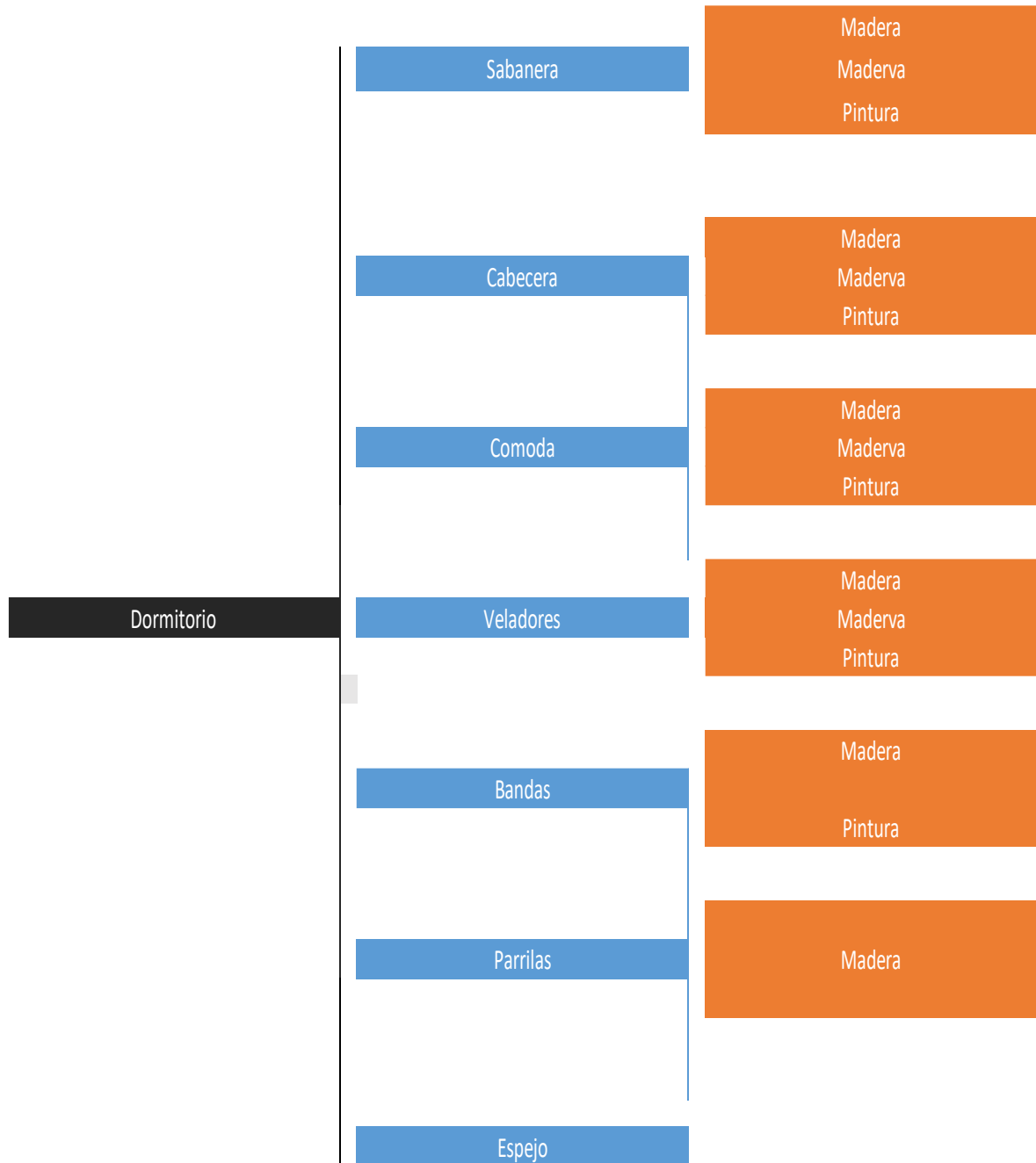
“Propuesta de Implementación de un sistema MRP en el área de producción de juego de dormitorios para aumentar la productividad en la empresa Diseños Luciana EIRL”

ANEXO N° 16. Sistema MRP.

“Propuesta de Implementación de un sistema MRP en el área de producción de juego de dormitorios para aumentar la productividad en la empresa Diseños Luciana EIRL”

Item	TL	TA	SF	OO	SS	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Tipo Orden					
Dormitorio	LxL	1	0	0	0	Demanda Bruta					16	10	10	10	10	10	10	12	12	12	12	12					
						Pendiente Recepción																					
						Disponible									0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
						Requerido Neto									16	10	10	10	10	10	10	10	12	12	12	12	12
						Recepción Planeada									16	10	10	10	10	10	10	10	12	12	12	12	12
Cabecera	LxL	1	0	0	0	Emisión de Orden					16	10	10	10	10	10	10	12	12	12	12	12					
						Demanda Bruta					16	10	10	10	10	10	10	10	10	10	12	12	12	12	12		
						Pendiente Recepción																					
						Disponible									0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
						Requerido Neto									16	10	10	10	10	10	10	10	12	12	12	12	12
Comoda	LxL	1	0	0	0	Recepción Planeada					16	10	10	10	10	10	10	12	12	12	12	12					
						Emisión de Orden					16	10	10	10	10	10	10	10	10	10	12	12	12	12	12		
						Demanda Bruta					16	10	10	10	10	10	10	10	10	10	12	12	12	12	12		
						Pendiente Recepción																					
						Disponible									0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Velador	LxL	1	0	0	0	Requerido Neto					32	20	20	20	20	20	20	24	24	24	24	24					
						Recepción Planeada					32	20	20	20	20	20	20	20	20	24	24	24	24	24			
						Emisión de Orden					32	20	20	20	20	20	20	20	20	24	24	24	24	24			
						Demanda Bruta					32	20	20	20	20	20	20	20	20	24	24	24	24	24			
						Pendiente Recepción																					
Sabanera	LxL	1	0	0	0	Disponible					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
						Requerido Neto					16	10	10	10	10	10	10	10	10	12	12	12	12	12			
						Recepción Planeada					16	10	10	10	10	10	10	10	10	12	12	12	12	12			
						Emisión de Orden					16	10	10	10	10	10	10	10	10	12	12	12	12	12			
						Demanda Bruta					16	10	10	10	10	10	10	10	10	12	12	12	12	12			
Bandas	LxL	1	0	0	0	Pendiente Recepción																					
						Disponible					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
						Requerido Neto					32	20	20	20	20	20	20	20	20	24	24	24	24	24			
						Recepción Planeada					32	20	20	20	20	20	20	20	20	24	24	24	24	24			
						Emisión de Orden					32	20	20	20	20	20	20	20	20	24	24	24	24	24			
Parrilla	LxL	2	0	0	0	Demanda Bruta					128	80	80	80	80	80	80	80	96	96	96	96					
						Pendiente Recepción																					
						Disponible					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
						Requerido Neto					128	80	80	80	80	80	80	80	80	80	96	96	96	96	96		
						Recepción Planeada					128	80	80	80	80	80	80	80	80	80	96	96	96	96	96		
Espejo	LxL	3	0	0	0	Emisión de Orden					16	10	10	10	10	10	10	12	12	12	12	12					
						Demanda Bruta					16	10	10	10	10	10	10	10	10	12	12	12	12	12			
						Pendiente Recepción					11	7	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8			
						Disponible					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
						Requerido Neto					11	7	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8			
Madera de 6 mm	LxL	1	0	0	0	Recepción Planeada					11	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8						
						Emisión de Orden					11	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8					
						Demanda Bruta					11	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8					
						Pendiente Recepción																					
						Disponible					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Madera de 18 mm	LxL	1	0	0	0	Requerido Neto					20	13	13	13	13	13	13	15	15	15	15						
						Recepción Planeada					20	13	13	13	13	13	13	13	15	15	15	15					
						Emisión de Orden					20	13	13	13	13	13	13	13	15	15	15	15					
						Demanda Bruta					20	13	13	13	13	13	13	13	15	15	15	15					
						Pendiente Recepción																					
Madera Tornillo	LxL	2	0	0	0	Disponible					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
						Requerido Neto					128	80	80	80	80	80	80	80	80	96	96	96	96				
						Recepción Planeada					128	80	80	80	80	80	80	80	80	96	96	96	96				
						Emisión de Orden					128	80	80	80	80	80	80	80	80	96	96	96	96				
						Demanda Bruta					128	80	80	80	80	80	80	80	80	96	96	96	96				
Madero Moberna	LxL	2	0	0	0	Pendiente Recepción					160	100	100	100	100	100	100	120	120	120	120						
						Disponible					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
						Requerido Neto					160	100	100	100	100	100	100	100	100	120	120	120	120				
						Recepción Planeada					160	100	100	100	100	100	100	100	100	120	120	120	120				
						Emisión de Orden					160	100	100	100	100	100	100	100	100	120	120	120	120				
Laminado	LxL	1	0	0	0	Demanda Bruta					16	10	10	10	10	10	10	12	12	12	12						
						Pendiente Recepción																					
						Disponible					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
						Requerido Neto					16	10	10	10	10	10	10	10	10	12	12	12	12				
						Recepción Planeada					16	10	10	10	10	10	10	10	10	12	12	12	12				
Correderas	LxL	1	0	0	0	Emisión de Orden					16	10	10	10	10	10	12	12	12	12							
						Demanda Bruta					16	10	10	10	10	10	10	10	12	12	12	12					
						Pendiente Recepción																					
						Disponible					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
						Requerido Neto					16	10	10	10	10	10	10	10	10	12	12	12	12				
Laca	LxL	1	0	0	0	Recepción Planeada					16	10	10	10	10	10	10	12	12	12	12						
						Emisión de Orden					16	10	10	10	10	10	10	10	12	12	12	12					
						Demanda Bruta					16	10	10	10	10	10	10	10	12	12	12	12					
						Pendiente Recepción																					
						Disponible					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
Tiner	LxL	1	0	0	0	Requerido Neto					30	19	19	19	19	19	19	23	23	23	23						
						Recepción Planeada					30	19	19	19	19	19	19	19	23	23	23	23					
						Emisión de Orden					30	19	19	19	19	19	19	19	23	23	23	23					
						Demanda Bruta					30	19	19	19	19	19	19	19	23	23	23	23					
						Pendiente Recepción																					
Parafinico	LxL	1	0	0	0	Disponible					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0							
						Requerido Neto					27	17	17	17	17	17	17	17	20	20	20	20					
						Recepción Planeada					27	17	17	17	17	17	17	17	20	20	20	20					
						Emisión de Orden					27	17	17	17	17	17	17	17	20	20	20	20					
						Demanda Bruta					27	17	17	17	17	17	17	17	20	20	20	20					
Color	LxL	1	0	0	0	Pendiente Recepción					22	14	14	14	14	14	14	17	17	17	17						
						Disponible					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
						Requerido Neto					22	14	14	14	14	14	14	14	14	17	17	17	17				
						Recepción Planeada					22	14	14	14	14	14	14	14	14	17	17	17	17				
						Emisión de Orden					22	14	14	14	14	14	14	14	14	17	17	17	17				
Masilla Plastica	LxL	1	0	0	0	Demanda Bruta					11	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8						
						Pendiente Recepción																					
						Disponible					0																

ANEXO N° 17. Gozinto del juego de dormitorio.



ANEXO N° 18. Contrato de ventas.

**Diseños Luciana**  
De. Kelly Jullisa Elera Guevara

FABRICACIÓN Y VENTA DE EXCLUSIVOS MUEBLES EN MADERA Y MELANINE, DORMITORIOS, COMEDORES, SALA, ETC.

Av. Angamos Este, Block 01, 2do. Piso 1551, Stand 185  
Surquillo, Lima - Lima ☎ 959 940 121 / 916 432 097

R.U.C.: 10442435559

**PROFORMA**

**CONTRATO**

Nº 000475

DÍA	MES	AÑO

Señor(es): Nieves Chocce (276-7297)

Dirección: Av Aviación 3321 4to piso 404 San Borja Telf: 995048989

CANT.	DESCRIPCION	P. UNIT.	TOTAL
	Casa de las monedas		
	- Para San Juan Conjunto Avitacional Bonavi Edif. A "11" - 1 Dpto 106 S-J.M.		
01	Cama de 2 plz c/ Sabanera triple bandera		
	- 1 Velador de 3 Gones c/ diseño		
	- 1 Comoda de 6 Gornis de 120 x 80 x 45		

120  
80  
(S.J.)

15cm  
98cm  
Espejo

Acabado Parafinico - Nogal tornillo  
c/ Movilidad e Instalación

Fecha de entrega: 13 de 05 del 2021

p. DISEÑOS LUCIANA  
959940121

**TOTAL S/** 2070.00

**A CUENTA S/** 100.00

**SALDO S/** 1970.00

CLIENTE

ANEXO N° 19. Juego de dormitorio Diseños Luciana.



ANEXO N° 20. Página oficial de Facebook Diseños Luciana.

