



UNIVERSIDAD JOSE ANTONIO PAEZ

**PROPUESTA DE REDISTRIBUCIÓN
DE PLANTA EN LA LINEA
DE PRODUCCIÓN (BANDA DE CURADO UV)
DE LA EMPRESA
LITO INDUSTRIAL MARACAY, C.A.**

Autor:

Prado V, Fernando J.

C.I.: 16.101.742

Urb. Yuma II, calle N°3, Municipio San Diego
Teléfono: (0241) 8714240 (Master) - Fax: (0241) 871239



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
MINISTERIO DEL PODER POPULAR PARA LA EDUCACION
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERIA**

**PROPUESTA DE REDISTRIBUCIÓN DE PLANTA EN LA LINEA DE
PRODUCCIÓN (BANDA DE CURADO UV) DE LA EMPRESA LITO
INDUSTRIAL MARACAY, C.A.**

Trabajo de Grado para Optar al Título de
INGENIERO INDUSTRIAL

Autor:

Prado V, Fernando J.

C.I.: 16.101.742

San Diego, Julio de 2017



Universidad José Antonio Páez
Facultad de Ingeniería

FI-TG-2017-1CR-003

Valencia, 13 de Enero de 2017.

Ciudadano,
Fernando Prado
C.I. 16.101.742
Presente.-

Cumplo con informarle que la Comisión de Trabajo de Grado y Pasantías de la Facultad de Ingeniería en su reunión N° 1-2017 de fecha 13/01/2017 aprobó el proyecto de trabajo de grado titulado **"PROPUESTA DE REDISTRIBUCIÓN DE PLANTA EN LA LINEA DE PRODUCCION (BANDA DE CURADO UV) DE LA EMPRESA LITO INDUSTRIAL MARACAY, C.A."** Presentado por usted como requisito para optar al título de Ingeniero Industrial.

Se ratifica la designación del Ing. Alicelis Hurtado, C.I. 3.679.703 y la Ing. Alicia Pizzella, C.I. 4.598.880 como Tutotes Académicos que lo asesorarán en el desarrollo de este proyecto.

Atentamente,


Prof. Marlene Zambrano
Decana (Encargada) de la Facultad de Ingeniería
(CU 502 de fecha 11/10/2016)



c. c. Coordinación de Pasantías y Trabajo de Grado (2).
Archivo.

MEZ/jp



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INDUSTRIAL

ACEPTACIÓN DEL TUTOR

Quien suscribe, Ingeniero Alicelis Hurtado portador de la cédula de identidad N°3.679.703, en mi carácter de tutor del trabajo de grado presentado por el(los) ciudadano(s) Fernando Javier Prado Volcan, portador(es) de la cédula de identidad N° 16.101742, titulado **PROPUESTA DE REDISTRIBUCIÓN DE PLANTA EN LA LINEA DE PRODUCCION (BANDA DE CURADO UV) DE LA EMPRESA LITO INDUSTRIAL MARACAY, C.A.**, presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero, considero que dicho trabajo reúne los requisitos y meritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En San Diego, a los 17 días del mes de enero del año 2017.

Ing. Alicelis Hurtado
C.I.: 3.679.703



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

San Diego, Día 17 Mes Enero Año 2016

ACTA DE REVISIÓN METODOLÓGICA DEL TRABAJO DE GRADO

Quienes suscriben esta Acta, dejan constancia que el Proyecto de Trabajo de Grado:
PROPUESTA DE REDISTRIBUCIÓN DE PLANTA EN LA LINEA DE PRODUCCION (BANDA DE CURADO UV) DE LA EMPRESA LITO INDUSTRIAL MARACAY, C.A., ha sido revisado y, cumpliendo con los requisitos exigidos para su aprobación, recomiendan su tramitación ante el organismo académico correspondiente.

Ing. Alicelis Hurtado
Tutor Académico

Firma

17/01/17
Fecha:

Ing. Alicia de Pizzella
Tutor Metodológico

Firma

17-1-17
Fecha:

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	p.p
LISTA DE CUADROS	ix
LISTA DE FIGURAS	x
LISTA DE GRÁFICOS	xi
LISTA DE TABLAS	xii
RESUMEN INFORMATIVO	xiii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO	
I EL PROBLEMA	
1.1 Planteamiento del problema.....	3
1.2 Formulación del problema.....	6
1.3 Objetivos de la investigación.....	6
1.3.1 Objetivo General.....	6
1.3.2 Objetivos Específicos.....	6
1.4. Justificación de la Investigación.....	7
1.5 Alcance.....	8
1.6 Limitaciones.....	8
II MARCO TEÓRICO	
2.1 Antecedentes.....	9
2.2 Bases teóricas.....	13
2.2.1 Producción.....	13
2.2.2 Proceso Productivo.....	14
2.2.3 Productividad.....	14

2.2.4 Control de la Producción.....	14
2.2.5 Mejoramiento Continuo.....	15
2.2.6. Kaizen.....	15
2.2.7 Beneficios del método Kaizen.....	17
2.2.8 Teoría de la Distribución de Planta.....	18
2.2.9 Planeación Sistemática de la Distribución en Planta.....	18
2.2.10 Principios Básicos de la Distribución de Planta.....	20
2.2.11 Naturaleza de los Problemas de Distribución en Planta.....	21
2.2.12 Puntos Esenciales para Realizar una Distribución en Planta.....	21
2.2.13 El Lay-Out.....	22
2.2.14 Manejo de Materiales.....	23
2.2.15 Diagrama de Proceso.....	24
2.2.16 Diagrama Causa – Efecto.....	25
2.3 Definición de Términos Básicos.....	27

III MARCO METODOLÓGICO

3.1 Tipo de investigación.....	30
3.2 Diseño de investigación.....	30
3.3 Nivel de la investigación.....	31
3.4 Población y Muestra.....	31
3.4.1 Población.....	31
3.4.2 Muestra.....	32
3.5 Fases de la investigación.....	32
3.5.1 Observación Directa.....	32
3.5.2 Entrevista No Estructurada.....	33
3.5.3 Revisión Documental.....	33
3.6 Fases de la Investigación.....	33

IV RESULTADOS

4.1 Fase I: Diagnóstico de la situación actual de los espacios físicos en la línea de producción (Banda De Curado Uv), mediante la aplicación de técnicas de recolección de información.....	36
4.2 Fase II: Analizar los factores que afectan en la línea de producción (Banda De Curado Uv), a través de técnicas y herramientas de solución de problemas.....	52
4.3 Fase III: Diseñar una nueva distribución de los espacios físicos en la línea de producción (Banda De Curado Uv), de la Empresa Lito Industrial de Maracay, C.A.....	59
4.4 Fase IV: Evaluar económicamente el proyecto mediante la relación costo-beneficio.....	80

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones.....	84
Recomendaciones.....	87

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	88
--	-----------

LISTA DE CUADROS
CONTENIDO

CUADRO	PP
1. Registros de los niveles de producción en la línea de producción (BANDA DE CURADO DE UV).....	5
2. Hoja de Verificación de Condiciones Observadas.....	46
3. Resumen de las debilidades encontradas en la línea de producción de Banda de Curado UV en la empresa Lito Industrial Maracay, CA.....	51
4. Análisis del Diagrama Causa-Efecto (Orden y Limpieza).....	53
5. Análisis del Diagrama Causa-Efecto (Planificación).....	54
6. Análisis del Diagrama Causa-Efecto (Métodos).....	54
7. Análisis del Diagrama Causa-Efecto (Manejo de Materiales).....	54
8. Análisis del Diagrama Causa-Efecto (Equipos).....	55
9. Resultados de la Técnica de Grupo Nominal.....	56
10. Jerarquización Porcentual de las Causas.....	57
11. Resumen de las Oportunidades de Mejoras.....	59
12. Logística para la Implementación de la Propuesta N° 1.....	72
13. Formato para el Chequeo de la Clasificación.....	73
14. Formato para el Chequeo para el Cumplimiento del Orden.....	74
15. Formato para el Inspección Generales de Limpieza.....	74
16. Formato para el Control de la Estandarización.....	75
17. Formato para el Control de la Disciplina.....	75
18. Indicador de limpieza y orden.....	76
19. Para la Implementación de la Propuesta N° 2.....	78
20. Costos Total de las Propuestas.....	81

LISTA DE FIGURAS
CONTENIDO

FIGURAS	pp
1. El Ciclo PDCA.....	16
2. Diagrama de Proceso.....	25
3. Diagrama de Causa-Efecto.....	26
4. Diagrama de Pareto.....	27
5. Diagrama de Proceso Actual de la línea de producción Banda de Curado UV en la empresa Lito Industrial Maracay, C.A.....	40
6. Lay-Out Actual de la línea de producción Banda de Curado UV en la empresa Lito Industrial Maracay, C.A. (1er Piso).....	41
7. Lay-Out Actual de la línea de producción Banda de Curado UV en la empresa Lito Industrial Maracay, C.A. (2do Piso).....	42
8. Plano Actual de Zona de Carga y Descarga.....	46
9. Diagrama del proceso de fabricación de la Banda de Curado UV en la empresa Lito Industrial Maracay, C.A.....	49
10. Diagrama Causa-Efecto.....	53
11. Diagrama de precedencia LITO INDUSTRIAL MARACAY, C.A.....	62
12. Distribución actual de la planta LITO INDUSTRIAL MARACAY, C.A.	66
13. Distribución actual de la planta LITO INDUSTRIAL MARACAY, C.A. (2do piso).....	67
14. Distribución propuesta de la planta LITO INDUSTRIAL MARACAY, C.A.....	68
15. Dimensiones del estante metálico.....	79
16. Características del estante metálico.....	79

LISTA DE GRÁFICOS

CONTENIDO

GRÁFICO	pp
1. Diagrama de Pareto de las causas ponderadas en la Técnica de Grupo Nominal.....	58

LISTA DE TABLAS

CONTENIDO

TABLA	pp
1. Secuencia de fabricación de la Banda de Curado UV en la empresa Lito Industrial Maracay, C.A.....	39
2. Dimensiones de las áreas de trabajo.....	43
3. Diagrama de Precedencia.....	61
4. Datos actuales de la distribución en la línea de producción (Banda De Curado Uv), de la Empresa Lito Industrial de Maracay, C.A.....	63
5. Secuencia de producción actual.....	63
6. Distancias – Qij de la distribución actual en la línea de producción (Banda De Curado Uv), de la Empresa Lito Industrial de Maracay, C.A.....	64
7. Distancias – Qij de la distribución propuesta en la línea de producción (Banda De Curado Uv), de la Empresa Lito Industrial de Maracay, C.A.	64
8. Indicador tiempo situación actual.....	69
9. Indicador tiempo situación propuesta.....	70
10. Productividad Actual.....	71
11. Productividad Estimada.....	71



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
CARRERA INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**PROPUESTA DE REDISTRIBUCIÓN DE PLANTA EN LA LÍNEA DE
PRODUCCIÓN (BANDA DE CURADO UV) DE LA EMPRESA
LITO INDUSTRIAL MARACAY, C.A.**

Autor: Prado V, Fernando J.

Tutor: Ing. Alicelis Hurtado

Fecha: Julio, 2017

RESUMEN

El principal objetivo es diseñar una redistribución de planta de la empresa Lito Industrial Maracay, en la línea de producción Banda de Curado UV, y así conocer de manera profunda el objeto de estudio, su historia, su forma de trabajo, el personal con el que cuenta, cuál será la variable generadora de esta situación crítica y que otras situaciones anexas agravaron el problema. Esta investigación se enmarca dentro de la modalidad de proyecto factible, basado en una investigación de campo descriptivo, ya que permite a través de la observación directa datos directamente de la línea de producción en estudio. A la hora de mejorar la distribución en planta, será posible obtener indicadores de tiempo y distancia de la línea de producción y del producto líder que es la Banda de Curado UV; para llegar a los resultados esperados se utilizarán diferentes herramientas de ingeniería con el fin de dar solución al problema de la empresa en mención. Se espera, que después de realizar la redistribución, la empresa pueda aumentar su productividad, genere más comodidad al trabajador, se tenga control del proceso que se realiza en la línea de producción y por ende mayor ingreso a la empresa, dándole así estabilidad, competencia y perpetuarse en el mercado.

Descriptor: Redistribución, Planta, Recorrido, Incremento, Producción.

INTRODUCCIÓN

El éxito de una buena redistribución depende de lograr combinar la mano de obra, los materiales y el transporte dentro de las instalaciones, de una manera eficiente, es decir, si se tiene un orden de las áreas de trabajo y del equipo que sea más seguro y satisfactorio para los empleados, esto contribuye a que el proceso productivo sea más eficaz.

La Empresa LITO INDUSTRIAL MARACAY, C.A., la cual se encuentra afrontando una situación compleja en cuanto al manejo y recorrido de los materiales necesarios para garantizar la producción, esto se traduce en la necesidad de buscar herramientas que le permitan optimizar el uso de materiales con el propósito de garantizar una óptima producción con el menor desperdicio posible. Al llegar a este punto, se considera que es muy importante recolectar la máxima información asociada al proceso y a la empresa en estudio, para así poder empaparse del desarrollo del proceso de producción y tomar decisiones acertadas en cuanto a la identificación de problemas.

Es por ello, que el propósito de este trabajo investigativo es finalmente proponer una redistribución de planta en la línea de producción (Banda De Curado Uv) de la Empresa Lito Industrial de Maracay, C.A. a través de herramientas de ingeniería industrial, contribuyendo al mejoramiento de las operaciones. En tal sentido, la investigación se estructura en cuatro (04) capítulos desarrollados de la manera siguiente:

Capítulo I: El Problema, se presenta la contextualización del problema, se establecen los objetivos que definen este estudio, tanto el general como los específicos, además, de la justificación de la investigación. Por último, se presenta el alcance y las limitaciones encontradas.

Capítulo II: Marco Teórico, éste está enmarcado por los antecedentes de la investigación, siendo investigaciones previas, las cuales guardan relación con el tema, además de las bases teóricas que fortalecen la investigación y por último la definición de los términos complejos o relacionados con el tema.

Capítulo III: Marco Metodológico, en el cual se muestra el tipo, diseño y nivel de la investigación empleada, en ese sentido, se define con los lineamientos y fases de un proyecto factible de tipo descriptivo. Además, se detallan las técnicas de recolección de datos que se utilizarán, identificando la población y muestra, los procedimientos y fases requeridas para el logro de los objetivos planteados; y las técnicas de análisis de datos.

Capítulo IV: Los Resultados, de cada una de las fases de la investigación, generando con ello la propuesta para la solución del problema, así como la evaluación de su viabilidad económica. Por último, se desarrollan las conclusiones y recomendaciones que se consideran para la empresa.

CAPITULO I

EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del Problema

El concepto de Artes Gráficas designa a un conjunto de oficios, de técnicas, trabajos y profesiones que intervienen en la edición de diferentes diseños, y sistemas de impresión, encuadernación y acabados. Desde la prehistoria se ha tenido la necesidad de expresión del ser humano a través manifestaciones visuales; la estilización de las estructuras creadas por los antepasados, como los egipcios, dan una muestra de sincronía y realce de la belleza a través de expresión gráfica, es por ello que de manera casi imperceptible se ha manifestado la expresión gráfica desde el principio de la humanidad.

Lo importante de todo esto, es que no ha quedado así, a medida que el ser humano evolucionó, se ha logrado grandes avances en la forma de estampar las impresiones graficas; como la invención del papel por parte de los chinos, siendo éste un gran aporte para la preservación de información valiosa para la historia; otro aporte significativo, también por parte de los asiáticos, fue la invención de bloques de madera pintados con diferentes temas, que hacían las veces de libros. Llegando así al siglo XV con la invención de la imprenta, por un orfebre alemán conocido como Johannes Gutenberg,

Después de 300 años de la invención de la imprenta, todavía no se había logrado masificar la escritura, ni la expresión gráfica. Sin embargo entre los años de 1771-1834 surgió la litografía, etimológicamente la palabra litografía proviene de Lithos- piedra y graphe-dibujo; este sistema dio un gran aporte a la expresión gráfica, sin embargo, no era muy productivo, requería mucha inversión de tiempo para completar cada litografía. Gracias a la Revolución industrial se masifico la producción, dando paso a los grandes aportes tecnológicos, de los cuales aún hoy día

se gozan, con ciertas modificaciones evolutivas; la prensa de Sthanhope permitió usar hojas de doble tamaño, mayores producciones y menor tiempo; este gran avance ha llevado a otros, a generar nuevos procesos con el fin de especializar la producción de diferentes artes gráficos.

Aunado a los avances tecnológicos, la evolución social del ser humano ha promovido la masificación del consumo, por ende mayor exigencia en cuanto a publicidad y reproducción de materiales alusivos a diversos productos y servicios para ser más competitivos en el mercado.

Es por ello que se han fabricado maquinarias como los transportadores de curado de UV, los cuales ofrecen un curado UV uniforme, rápido y seguro. Éstos equipos transportadores con banda están diseñados para los adhesivos, recubrimientos y tintas de curado UV y pueden utilizar o bien bombillas de halogenuros metálicos estándares (de onda larga) o de mercurio (de onda corta). La velocidad de enlace constante, la altura de lámpara constante y la intensidad uniforme proporcionan un proceso de curado UV uniforme. Estos equipos transportadores con banda no emiten luz UV fuera de su punto de enfoque a pesar de utilizar algunos de los sistemas de curado UV más intensos del mercado.

Gracias a esta necesidad de producción y los avances tecnológicos surgió La Empresa Venezolana LITO INDUSTRIAL MARACAY, C.A. especializada en la producción de maquinaria de BANDA DE CURADO DE UV para las artes gráficas, (Empaques, Estuches plegadizos, Etiquetas Autoadhesivas, Etiquetas Litho Auto Brillante, entre otras), la cual trabaja con tecnología de última generación, diseñando y optimizando sus equipos cada día para brindar a sus clientes la más alta calidad en equipos y maquinaria.

Dicha empresa, a pesar de su extensa trayectoria, ha venido presentando fallas en lo que respecta al cumplimiento de la producción, debido a su distribución de planta; ya que se puede evidenciar una serie de fallas productivas: tales como, la ausencia de un orden específico en la línea de producción, estaciones de trabajo no definidas, desorden de materiales, productos en proceso y productos para reparación;

falta de manejo de tiempos estándar entre cada operación y operario, retraso en las operaciones por tiempo de recorrido y traslado de los materiales.

Esta situación en la planta de la empresa LITO INDUSTRIAL MARACAY, C.A., ha generado como consecuencias bajas en la producción, debido a que la línea tiene una capacidad de fabricación de ocho (08) máquinas al mes, a un nivel de eficiencia del 100% operando una jornada de 40 horas semanales, lo cual hace un estimado de producción de 96 productos anual. Sin embargo, se está alcanzando una eficiencia en líneas generales de un 53,13%, como se observa en el Cuadro 1, la producción alcanzada en el período de enero a diciembre del 2016, esto según información suministrada por el Departamento de Producción de la empresa objeto de estudio.

Cuadro 1 Registros de los niveles de producción en la línea de producción (BANDA DE CURADO DE UV)

PRODUCCIÓN (Unidades)	ENE	FEB	MAR	MAY	ABR	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
PLANIFICADA	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	96
ALCANZADA	3	4	4	4	5	7	4	4	3	2	7	4	51
DIFERENCIA	5	4	4	4	3	1	4	4	5	6	1	4	45
Costos de Oportunidad (Precio Unitario de Bs. 3.000.000,00)													

Costos de Oportunidad: 3.000.000,00 Bs. x 45 Unidades = Bs. 135.000.000,00

Fuente: Tomado de la data de registros de la línea de producción BANDA DE CURADO DE UV del período de Enero a Diciembre del 2016.

Autor: Prado (2017).

Dichas cifras presentadas anteriormente representan los niveles de rendimiento de la mano de obra, traducido en la eficiencia de los niveles de producción alcanzados de forma mensual en dicha línea. Sin embargo, según datos obtenidos se están alcanzando un 53,13%, con un total de 51 unidades y una diferencia de 45 unidades que representan ingresos que deja de percibir por ese incumplimiento de la producción de Bs. 135.000.000,00 basado en el precio unitario de Bs 3.000.000,00,

lo que trae como consecuencias a la empresa incumplimiento en sus indicadores de productividad.

Es por ello, que se plantea realizar un estudio mediante la aplicación de técnicas de ingeniería industrial para obtener soluciones correctivas pertinentes que ayuden a eliminar dichas deficiencias, desde el punto de vista de la distribución de la planta como parte indispensable, ya que esta permite la adecuada ubicación de las áreas, de las estaciones de trabajo, de las máquinas y de los lugares de almacenamiento dentro de una unidad productiva; así como la asignación de los espacios correspondientes a estas áreas en base a las relaciones existentes entre ellas y al flujo de información, como de material, que son los principales problemas que se están presentando en la empresa, con el fin de dar un aporte significativo a la empresa LITO INDUSTRIAL MARACAY, se busca generar mayor productividad, por medio de la implementación de una mejor distribución de la línea de producción objeto de estudio.

1.2 Formulación del Problema

¿Cuáles son los elementos que deben tomarse en consideración para una nueva redistribución de planta, en la línea de producción (Banda De Curado Uv) de la empresa LITO INDUSTRIAL DE MARACAY, C.A., que contribuya a la mejora de las condiciones operativa y que a su vez aumente la producción?

1.3 Objetivos de la Investigación

1.3.1 Objetivo General

Proponer una redistribución en planta de la línea de producción (Banda De Curado Uv) de la Empresa Lito Industrial de Maracay, C.A. a través de herramientas de ingeniería industrial, contribuyendo al mejoramiento de las operaciones.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Diagnosticar la situación actual de los espacios físicos en la línea de producción (Banda De Curado Uv), mediante la aplicación de técnicas de recolección de información.

- Analizar los factores que afectan en la línea de producción (Banda De Curado Uv), a través de técnicas y herramientas de solución de problemas.
- Diseñar una nueva distribución de los espacios físicos en la línea de producción (Banda De Curado Uv), de la Empresa Lito Industrial de Maracay, C.A.
- Evaluar económicamente el proyecto mediante la relación costo- beneficio.

1.4. Justificación de la Investigación

Cabe destacar que la competitividad de las empresas hoy día hacen necesario fomentar cambios organizacionales, dirigidos hacia el mejoramiento continuo dirigido a todos los niveles de la estructura organizativa, requiriéndose entonces una nueva visión enfocada a cada día enfrentarse al reto de mejorar sus estándares de productividad

En un entorno globalizado se hace cada vez más necesario para las compañías asegurar a través de los detalles sus márgenes de beneficio. Por lo tanto, se hace imperativo evaluar con minuciosidad mediante un adecuado diseño y distribución de la planta, todos los detalles acerca del qué, cómo, con qué y dónde producir o prestar un servicio, así como los pormenores de la capacidad de tal manera que se consiga el mejor funcionamiento de las instalaciones.

Una buena distribución permite una reducción de costos de fabricación logrando beneficios, permite mejorar y conocer la línea de producción a fondo, a su vez el espacio disponible que cada estación de trabajo debe tener por norma y mejorar la utilización de las instalaciones. Es así como se pretende con una buena distribución promover un mejor funcionamiento de la línea de producción (Banda De Curado Uv), la seguridad y salud de los trabajadores de la empresa Lito Industrial De Maracay, C.A.

Esto se centra en la hipótesis de que el producto terminado no tenga una precedencia específica en el tipo de recorrido o trayectoria que sigue ni de los factores influyentes en la misma, como material, tecnología, transporte y mano de

obra entre otros, generando así problemas que se asocian al mismo, al no tener definidas áreas de trabajo ni recurso humano utilizado en cada una de ellas, los operarios tienden a ser polivalentes por lo cual no existe orden en la producción y por el contrario se genera demasiado desorden en cada una de las áreas de la empresa. Si se realiza una correcta distribución en planta de la empresa LITO INDUSTRIAL MARACAY, esta obtendrá diferentes mejoras ya que puede brindar cambios que beneficiarán todos los aspectos de la misma, además de obtener los bajos tiempos que requieren las unidades para ser procesadas y así cumplir con los requerimientos de producción establecidos por la empresa.

La investigación, como estrategia para el desarrollo de las destrezas adquiridas durante la formación académica, refleja un beneficio de gran provecho, debido a que promueve el enriquecimiento constante del valor investigativo y la necesidad de mantenerse siempre al día con los avances e informaciones que beneficien al investigador; así que la elaboración del proyecto será un conocimiento que podrá ponerse en práctica y además formara parte de la experiencia, lo que ayudará a desenvolverse con mayor naturalidad ante un problema a lo largo de la trayectoria laboral.

1.5 Alcance

La presente investigación pretende proponer una redistribución en planta de la línea de producción (Banda De Curado Uv) De La Empresa Lito Industrial De Maracay, C.A.

1.6 Limitaciones

En cuanto a las limitaciones, puede existir cierta dificultad en el suministro de la información para la elaboración del estudio, debido a su carácter de confidencialidad, para lo cual se requiere de permisos dentro de la organización objeto de estudio.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

El marco teórico es la fase de la investigación en donde se detallan, describen y dan a conocer los aspectos teóricos y antecedentes relacionados con la investigación, con el objetivo de proporcionar una base fundamentada. De allí pues, indica Arias, F. (2006), que su estructura lógica y consistencia interna, va a permitir el análisis de los hechos conocidos, así como orientar la búsqueda de otros datos relevantes.

2.1. Antecedentes de la Investigación

Para llevar a cabo la investigación planteada, se consideró necesaria la revisión de trabajos realizados por otros investigadores, con la finalidad de profundizar y apoyar las bases del estudio. En los antecedentes se trata de hacer una síntesis conceptual de las investigaciones o trabajos realizados sobre el problema formulado, los cuales pueden contribuir a determinar el enfoque metodológico y las conclusiones de este estudio.

Como soporte de la investigación se consultaron estudios realizados por otros autores, los cuales tienen estrecha relación con el presente trabajo, cabe destacar que dichas investigaciones contribuyen al mejoramiento de alguna línea de producción en específica.

Primeramente, se tiene a Villamizar, D. (2014), en la Universidad José Antonio Páez (UJAP), titulado: “**Propuesta de una distribución del área de conversión tape con el fin de reducir recorridos y tiempo de desarrollo de los productos, como mejora en el proceso de producción en la Empresa 3M Venezuela**” para optar al título de Ingeniero Industrial. En este caso la empresa 3M Venezuela continuamente está en la búsqueda de maneras de mejorar los procesos productivos, específicamente concentrados en el Área de Conversión Tape. El objetivo de este trabajo fue evaluar las condiciones del área, encontrar las deficiencias en el proceso y proponer

alternativas que permitieran obtener un aumento en la productividad del área, para así fomentar una correcta utilización de los recursos disponibles. Se identificó el tipo de investigación denominado proyecto factible, en función de sus objetivos. De igual forma, se apoyó en una investigación de campo por lo que se basó en métodos que permitieron recoger los datos de forma directa de la realidad donde se presentaban.

En este sentido, hizo uso de diferentes técnicas de recolección de datos, tales como: la observación directa, la entrevista y la revisión documental. A partir de lo anterior, el investigador hizo un diagnóstico, a través del cual determinaron las causas que originaba el problema, seguido de esto hicieron un análisis de éstas y, para ello aplicaron herramientas de Manufactura Esbelta (Lean manufacturing) entre las que se mencionan como Justo a Tiempo (Just In Time), SMED, Kaizen, Diagramas de operación de Proceso (DOP), entre otras.

Con los resultados obtenidos, llegaron a la conclusión de que una de las causas principales del problema era el mal manejo de materiales por medio del pin rack, sobre recorrido del material y la mala distribución del área. De acuerdo con esto, realizaron una propuesta, fundamentada en la redistribución del Lay-out en el área de conversión Tape a los fines de aprovechar mejor el área.

Este antecedente representa un aporte significativo y se vincula directamente a la presente investigación, ya que busca la forma de mejorar un proceso productivo a través de la aplicación de métodos sistemáticos para una adecuada distribución del área de conversión tape con el fin de reducir recorridos y tiempo de desarrollo de los productos, que permiten aumentar la capacidad de producción. Para lo cual se establecieron los factores que ayudan a identificar las deficiencias en la línea de producción (Banda De Curado Uv) De La Empresa Lito Industrial De Maracay, C.A., desde el punto de vista de la distribución de la planta, que afectan a la misma.

Consecutivamente, se presentan a Mosquera y Cerón (2012) en la Universidad ICESI, ubicada en la Ciudad de Cali- Colombia, titulado **“Propuesta de distribución del área operativa de la bodega y el manejo de materiales en una empresa dedicada a la Logística Integral”** para optar al título de Ingeniero Industrial. El

estudio tuvo como fin el elaborar una serie de propuestas orientadas a mejorar la distribución del área operativa de la bodega y el manejo de materiales en las nuevas instalaciones de Natrans Ltda.

Para ello estableció como una investigación de proyecto factible, por medio del cual diagnosticó la situación en la que se encontraba el área de almacenamiento. Luego, identificó y priorizo las oportunidades de mejora en el área; para realizar propuestas de distribución física y el manejo de materiales que permitirían incrementar el aprovechamiento de los recursos. Para realizar el diagnóstico de la situación de la empresa, recolectó información en la bodega, para cumplir con este objetivo se realizaron visitas de campo, entrevistas, se tomó información de la base de datos de la empresa, teniendo en cuenta sus clientes, productos y proyectos de crecimiento.

Una vez establecidas las alternativas de solución, que fueron documentar y estandarizar los procesos, para establecer el flujo del material de manera continua, las necesidades de recursos y restricciones que se tienen. Además, planteó una secuencia de operaciones y arreglo de equipos de modo que se optimice el flujo de materiales. Además con la distribución que se propuso se tendría cerca a áreas cuyo trabajo esté relacionado. Con la distribución propuesta Natrans Ltda., se tendría la posibilidad de aumentar la eficiencia y eficacia de sus actividades de almacenamiento, integrando todos sus sistemas de operación, estandarizando sus procesos y realizando una planeación estratégica de los procedimientos dentro de la bodega.

Por lo cual este estudio represente un apoyo de referencia para la presente investigación que tiene como fin similar la redistribución de los espacios físicos en la línea de producción (Banda De Curado Uv) De La Empresa Lito Industrial De Maracay, C.A., contribuyendo al mejoramiento de las operaciones.

Por último, se tienen a Rangel, J. (2012) del Instituto Universitario Politécnico “Santiago Mariño” (IUPSM) Extensión Valencia, en su trabajo especial de grado **“propuesta de un Plan de Mejora en el Proceso Productivo del Ensamblaje de Paletas caso: Empresa Madera, Santa Rita C.A., Ubicada en la Ciudad de**

Valencia, Estado Carabobo”, para optar al título de Ingeniero Industrial. El propósito de la investigación estuvo basado en proponer un plan de mejoras en el proceso productivo, mediante la aplicación de herramientas de mejoramiento continuo, con la finalidad de aumentar la producción.

En tal sentido, enmarcó dentro de una modalidad de campo, debido a que se toman datos de la realidad formando parte de un proceso de observación, recolección, análisis e interpretación de los datos. De igual forma, el tipo de investigación fue descriptivo, puesto que el trabajo tuvo como objetivo indagar la incidencia y los factores en que se manifiestan una o más causas. Por otro lado, la población estuvo constituida por once (11) trabajadores, entre los que se tienen el Supervisor, Operarios y un Montacarguista, que se encuentran involucrados directamente con el proceso productivo de ensamblaje de paletas en dicha compañía.

Para ello, se determinaron como fase inicial el diagnóstico de la situación actual del proceso productivo, a través de la observación directa, entrevista no estructurada y diagrama de proceso; como segunda fase, el análisis de las variables críticas del proceso productivo mediante el diagrama de causa-efecto, técnica de grupo nominal y diagrama de Pareto y en la tercera fase, estructurar un plan de mejoras que permitirá dar cumplimiento a la producción requerida en la organización.

En conclusión, se estableció que el problema radicaba en el tiempo perdido el cual repercutía en la eficiencia, lo cual generaba una cantidad de tiempo improductivo que no permitía alcanzar los objetivos esperados, para lo cual se propuso mejoras en los equipos y/o herramientas, para hacer más eficiente el trabajo de los operarios en el área con la aplicación de los principios de las 5S. Por último, se propuso la reorganización, codificación e identificación de los materiales, además, de una nueva distribución del espacio físico de la planta, a través de un Lay-Out.

Este antecedente permitió conocer algunos aspectos técnicos, métodos de trabajo que fueron utilizados en este estudio para la búsqueda de una solución a la problemática de la empresa caso en estudio en la presente investigación, que serán aplicados para mejorar la línea de producción (Banda De Curado Uv) De La Empresa

Lito Industrial De Maracay, C.A. De igual forma, refleja cierta similitud al objeto de estudio en el desarrollo de una propuesta de mejora basada en una nueva distribución del espacio físico de la planta, a través de un Lay-Out, que permitía incrementar los niveles de eficiencia en el área de trabajo.

2.2 Bases Teóricas

Las bases teóricas implican un desarrollo amplio de los conceptos y proposiciones que conforman el punto de vista o enfoque adoptado, para sustentar o explicar el problema planteado. Para Otero (2011), “son el sustento de la investigación desde un punto de vista conceptual, por lo cual se deberán organizar de acuerdo con las temáticas que se investigan, y una buena guía para ello es leer en forma cuidadosa nuevamente los objetivos que han sido planteados” (p. 101).

De este modo, con la idea fundamental de exponer los aspectos teóricos principales relacionados con el tema de investigación; se vislumbrar a continuación los basamentos que aumenta el estudio:

2.2.1 Producción

Burgos, F. (2009), define la producción como: “El proceso por el cual se crea valor o utilidad, o se incrementa por la aplicación de los factores: tierra, capital, trabajo, ya que el incremento de la producción no implica necesariamente un aumento de productividad” (p.32). Por lo tanto, es el conjunto de operaciones mediante las cuales se transforman los insumos de bienes y/o servicios. La producción es un hecho materia, tangible y medible.

2.2.2 Proceso Productivo

Cuando se habla de mejoras en un proceso productivo Burgos, F. (2009), dice que “es aquel que precisa ciertos elementos elementales como la materia prima, la mano de obra calificada y en cierta tecnología más o menos compleja. El resultado del proceso productivo será el producto”. (p. 55). Dicho producto obtendrá una serie de características, entre ellas una es fundamental desde el punto de vista de la gestión y el control de la producción; la calidad del producto.

Por otro lado, Lefcoviche, M. (2005) expresa que el proceso de fabricación es:

Un conjunto de actividades interrelacionadas que haciendo uso de diversos insumos, sean estos humanos, materiales, tecnológicos, maquinas e información, tiene por objeto la generación de productos o servicios con valor agregado, para uso internos o externo. El objetivo de todo proceso como se manifiesta es generar un valor agregado, por lo cual tendrá actividad o proceso que consume recursos pero no genera valor agregado, ni para la empresa ni para los consumidores, debe ser eliminado (p.33).

Todo proceso productivo industrial precisará una estructura donde realizar la actividad necesaria para la producción y se dará en un entorno que modificará la propia actividad industrial (demanda, disposición de materia prima y mano de obra calificada, medios de comunicación, entre otros).

2.2.3 Productividad

Para Hurtado, J. (2005), “es un término de empleados es sinónimo de rendimiento, en un enfoque sistemático decimos que algo o alguien es productivo con una cantidad de recursos (insumos) en un periodo de tiempo dado se obtiene el máximo de productos”. (p.325). La productividad en las máquinas y equipos está dada como parte de sus características técnicas. No así con el recurso humano o los trabajadores. Deben de conseguirse factores que influyen, entonces, productividad puede definirse como la relación entre la calidad de bienes y servicios producidos y la cantidad de recursos utilizados. En la fabricación la productividad sirve para evaluar el rendimiento de las maquinas, los equipos de trabajo, los procesos y los empleados.

2.2.4 Control de la Producción

Torres, R. (2006), define el control de producción, como "la toma de decisiones y acciones que son necesarias para corregir el desarrollo de un proceso, de modo que se apegue al plan trazado". (p.11). En estas líneas la organización establece los métodos de la productividad que guían la acción del trabajo general, por tal razón los

objetivos y la capacidad deben estar en concordancia con los estándares constituidos en la planificación global.

En consecuencia, el seguimiento de los estratos en planificación de la producción exige como fase última la adecuada disposición de los elementos del control para la función, y carga o registro, relacionados con la disposición, flujo de materiales y productos terminados que faciliten la disponibilidad de plano para la maquinaria o equipos, como materia prima y recurso humano.

2.2.5 Mejoramiento Continuo

Harrington, S. y Harrington, J. (2009), “Para mejorar un proceso, significa cambiarlo para hacerlo más efectivo, eficiente y adaptable, que cambiar y como cambiar depende del enfoque específico del empresario y del proceso” (p.73). Incluso Kabboul, F. (2010), “Define el mejoramiento como una conversión en el mecanismo viable y accesible al que las empresas de los países en vía de desarrollo cierren la brecha tecnológica que mantienen con respecto al mundo desarrollado” (p.63). Además, se puede agregar lo expresado por Abell, D. (2011) en donde da un concepto de mejoramiento continuo y en donde afirma:

Que todo método de trabajo es susceptible de ser mejorado. El mejoramiento continuo es un proceso que describe muy bien lo que es lo que es la esencia de la calidad y refleja lo que las empresas necesitan hacer si quieren ser competitivas a lo largo del tiempo. (p.34).

Entonces la importancia de esta técnica gerencial radica en que con su aplicación se puede contribuir a mejorar las debilidades y fortalezas de la organización. A través del mejoramiento continuo se logra ser más productivos y competitivos en el mercado al cual pertenece la organización, por otra parte las organizaciones deben analizar los procesos utilizados, de manera tal que si existen algún inconveniente pueda mejorarse o corregirse, como resultado de la aplicación de esta técnica puede ser que las organizaciones crezcan dentro del mercado y hasta llegar a ser líderes.

2.2.6 Kaizen

Mazaaki, I. (1989), expone “que es un arte de mejoramiento de los procesos y

por otra, está referido a continuidad en la vida personal, social y trabajo”. (p.36). Cuando se aplica al lugar de trabajo Kaizen significa, un mejoramiento en marcha, que involucra a toda la alta administración, gerentes y trabajadores que están conscientes de Kaizen. Las consecuencias de Kaizen conducen al reconocimiento del problema y proporcionan pistas para la identificación del problema, una vez hecho esto deben resolverse.

El mejoramiento alcanza nuevas alturas con cada problema que se resuelve, sin embargo, para consolidar el nuevo nivel el mejoramiento debe estabilizarse. En la práctica, este método funciona de la siguiente forma:

- Establecimiento de metas claras y realistas, bien documentadas.
- Revisión del estado actual de la situación y desarrollo de un plan de optimización.
- Implementación de mejoras.
- Revisión y aplicación de las correcciones necesarias.
- Elaboración de un informe de resultados y determinar los elementos de seguimiento.
- A este tipo de ciclo se le conoce normalmente como PDCA (Plan, Do, Check and Act: planificar, hacer, comprobar y actuar). (Ver figura 1).

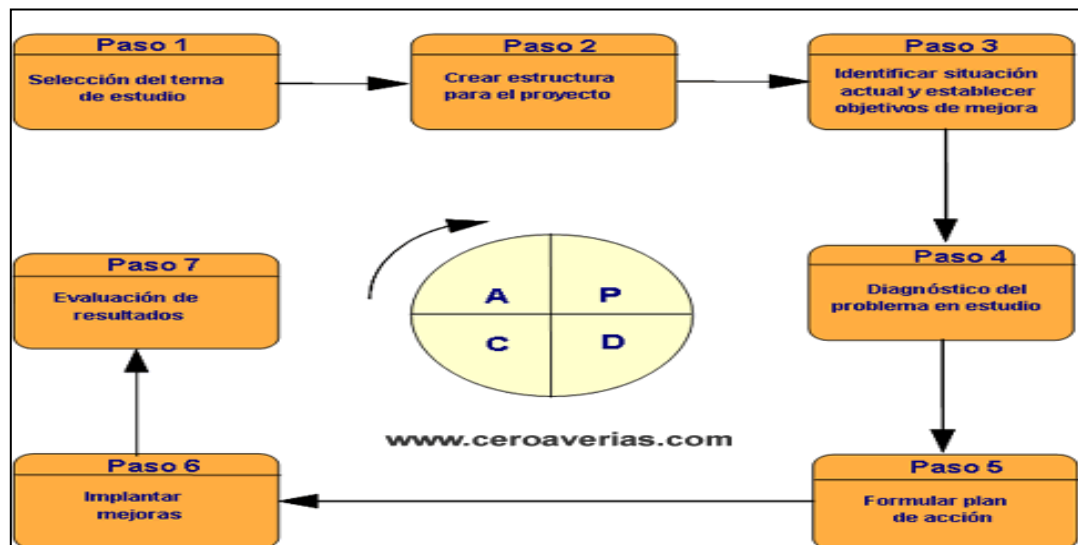


Figura 1 El Ciclo PDCA.

Fuente: Información suministrada por Béranger, P. (2003)

Beneficios del método kaizen

Para Béranger, P. (2003), Las ventajas de aplicar el método Kaizen no se limitan a un aumento de la productividad sino que se trasladan a otros ámbitos, contribuyendo a lograr:

- **Disminución de la generación de residuos:** al ganar en eficiencia y utilizar mejor las habilidades de los empleados se minimizan los desechos, todos esos elementos que no producen valor.
- **Aumento de los niveles de satisfacción:** un hecho que tiene un impacto directo en la forma en que se hacen las cosas, iniciando un ciclo de motivación que se mantiene en el tiempo.
- **Mayor grado de compromiso:** los miembros del equipo presentan un mayor interés en su trabajo y son más proclives a comprometerse con las metas de la organización.
- **Mejores tasas de retención del talento:** cuando las personas se encuentran satisfechas y motivadas son más propensas a quedarse, ya que no necesitan buscar en otros lugares lo que ya han conseguido y les depara un futuro prometedor.
- **Incremento de la competitividad:** el aumento de la eficiencia contribuye a lograr costos más bajos y productos de mejor calidad, mejorando el posicionamiento de la empresa en el mercado.
- **Impulso a los niveles de satisfacción de los consumidores:** que obtienen un mejor servicio y se benefician de productos de mayor calidad y con menos defectos.
- **Optimización de la resolución de problemas:** al enfocar los procesos desde una perspectiva de búsqueda de soluciones, los propios empleados están capacitados para resolver problemas de forma continua.

- **Fortalecimiento de los equipos:** al trabajar juntos para resolver problemas, gracias al método Kaizen se fortalecen los vínculos y se construyen equipos mejores y más resistentes, preparados para afrontar cualquier desafío.

2.2.8 Teoría de la Distribución de Planta

Martínez, J. (2002), define la Distribución de Planta como, “El proceso de ordenación física de los elementos industriales de modo que constituyan un sistema productivo capaz de alcanzar, los objetivos fijados de la forma más idónea y eficiente posible”. (p.111). Mientras que Burgos, F, (2012) opina que “una buena distribución en planta comprende el diseño de un plan para colocar el equipo adecuado de una forma tal que se introduzca el máximo de economías durante el proceso de manufactura”. (p.82). Los principios fundamentales de la disposición de las instalaciones son comunes para y otras limitaciones.

Una buena distribución de las instalaciones proporciona las siguientes ventajas:

- Suministrar líneas definidas para el recorrido del trabajo.
- Permite que se recorran distancias más cortas.
- Reduce el costo de manipulación de materiales.
- Reduce el tiempo total de fabricación.
- Reduce la cantidad de trabajo en el curso de fabricación.
- Permite una utilización más eficiente de la mano de obra y de las instalaciones.
- Reduce la cantidad de mano de obra.

2.2.9 Planeación Sistemática de la Distribución en Planta

Dentro de las técnicas de ingeniería industrial desarrolladas para la gestión de almacenes, hay que mencionar el método S.L.P., Planeación sistemática de la distribución en planta o Systematic Layout Planning, por sus siglas en inglés; Según Muther (2008), “es una forma organizada para realizar la planeación de una distribución y está constituida por cuatro fases, en una serie de procedimientos y

símbolos convencionales para identificar, evaluar y visualizar los elementos y áreas involucradas de la mencionada planeación” (s/p).

Esta técnica, incluyendo el método simplificado, puede aplicarse a oficinas, laboratorios, áreas de servicio, almacén u operaciones manufactureras y es igualmente aplicable a mayores o menores readaptaciones que existan, nuevos edificios o en el nuevo sitio de planta planeado. Como cualquier método o sistema de organización, arranca desde un objetivo inicial establecido hasta la realidad física instalada, pasa a través de Cuatro pasos de plan de organización; los cuales son los siguientes:

Paso 1. Localización: debe decidirse donde va a estar el área que va a ser organizada, éste no es necesariamente un problema físico. Muy comúnmente es uno de los aspectos determinados, si la nueva organización o reorganización es en el mismo lugar que está ahora, en un área de almacenamiento actual que puede estar acondicionada para tal propósito, en un edificio recientemente adquirido o en un tipo similar de un área potencialmente disponible.

Paso 2. Planeación: Se planea la organización general completa; ésta establece el patrón o patrones básicos de flujo para el área que va a ser organizada. Esto también indica el tamaño, relación y configuración de cada actividad mayor, departamento o área.

Paso 3. Preparación: consiste en un detalle; del plan de organización e incluye planear donde va a ser localizada cada pieza de maquinaria o equipo.

Paso 4. Instalación: esto envuelve ambas partes, planear la instalación y hacer físicamente los movimientos necesarios. Indica los detalles de la distribución y se realizan los ajustes necesarios conforme se van colocando los equipos. Estos pasos vienen en secuencia y para mejores resultados, deben seguirse uno a uno, es decir, que todas pueden iniciarse antes de que termine la anterior, ya que son complementarias.

Sin embargo, para la realización de estos pasos se deben conocer los datos básicos de consumo o factores, en los cuales hechos e información serán necesarios, y deben

ser reconocidos. Esto es fácil de recordar con la clave de "alfabeto de las facilidades de ingeniería de planeación" (PQRST, es decir producto, cantidad, recorrido, servicios y tiempo).

En lo que respecta a la investigación actual, estos cinco elementos podrían ser los componentes de una llave, una llave que abra la puerta en donde se encuentra la solución al problema de distribución en planta. En todo caso, el elemento más importante para las personas que preparan una distribución en planta es el tiempo, planeado para evitar costos excesivos en la instalación de los activos.

2.2.10 Principios Básicos de la Distribución de Planta

El mismo autor antes menciona establece que, una buena distribución de planta debe cumplir con seis (6) principios básicos en los cuales se encuentran los siguientes:

- **Principio de integración de conjunto:** La mejor distribución es la que integra las actividades auxiliares, así como cualquier otro factor, de modo que resulte en compromiso mejor entre todas las partes.
- **Principios de la mínima distancia recorrida a igual condiciones:** Es siempre mejor la distribución que permite que la distancia sea más corta.
- **Principio de la circulación o flujo de materiales:** En igual de condiciones, es mejor aquella distribución o proceso que este en el mismo orden o secuencia en que se transforma, trata o montan los materiales.
- **Principio de espacio cúbico:** La economía se obtiene utilizando de un modo efectivo todo el espacio disponible, tanto vertical como horizontal.
- **Principio de la satisfacción y de la seguridad:** A igual de condiciones, será siempre más efectiva la distribución que se haga en el trabajo más satisfactorio y seguro para los productores.
- **Principio de la flexibilidad:** A igual de condiciones, siempre será más efectiva la distribución que pueda ser ajustada o reordenada con menos costos e

inconvenientes ya que esto ayudara a la empresa a minimizar los gastos que esta produce.

2.2.11 Naturaleza de los Problemas de Distribución en Planta

Tal como establece el mencionado autor, Burgos, F, (2012), los problemas que se pueden tener al realizar una distribución en planta son cuatro:

- **Proyecto de una planta totalmente nueva:** Aquí se trata de ordenar todos los medios de producción e instalación para que trabajen como conjunto integrado.
- **La expansión o traslado de una planta ya existente:** En este caso los edificios ya están allí, limitando la acción del ingeniero de la distribución.
- **Tiene que ver con la reordenación de una planta ya existente:** La forma y particularidad del edificio limita la acción del ingeniero.
- **Ajustes en la distribución ya existente:** Se presenta principalmente cuando varían las condiciones de operación.

2.2.12 Puntos Esenciales para Realizar una Distribución en Planta

Burgos, F. (2012). Se hace necesario tener en cuenta la asignación de algunos espacios de la siguiente manera:

- Sitio para el operador de las máquinas.
- Márgenes para las partes sobresalientes de las máquinas o los recorridos extremos, por ejemplo: la mesa de una cepilladura, el voladizo de una grúa, la biela de una máquina.
- Márgenes para las prolongaciones de las piezas trabajadas, como las barras de que se alimentan las máquinas de hacer tornillos.
- Sitios para manipulación de materiales, carretillas para llevar y traer piezas de fabricación, materias-primas, repuestos, etc.
- Espacio para los transportadores fijos en el piso o rampas.
- Sitios para quitar o poner piezas grandes que haya que trabajar en las máquinas o que deban ser removidas, para hacer reparaciones y mantenimiento.
- Lugar para el banco de trabajo.

- Sitio para actuar en cualquier parte de la máquina que pueda necesitar ajuste, inspección o mantenimiento.
- Fácil acceso a los dispositivos de paro que protegen a los operarios.
- Aumento en los espacios necesarios por la proximidad columnas, paredes, escaleras, etc., que pueden hacer requerir superficies mayores.

2.2.13 El Lay-Out

Gómez, E. y Rachadell, F. (2000) en su guía de Manejo de Materiales, “El lay-out es una de las aplicaciones de la logística que se puede traducir por “*plano*”, “croquis” o “proyecto de arquitectura y distribución”. (p.40). En concreto, “es el conjunto de métodos y medios de una organización que se ocupa de controlar y programar todas las actividades desde la compra de las materias primas y/o productos hasta la entrega final del producto terminado a los clientes”. (p.47). Siendo un poco más concisos, el objetivo del lay-out es implementar un sistema estratégico y táctico que le permita a la organización integrar todas sus actividades para lograr que el producto correcto esté en el lugar correcto en el tiempo correcto. Consiste en estudiar la distribución de la empresa teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

Los Obstáculos del Edificio: que por su estructura y construcción no se pueden modificar, como pilares, escaleras, desagües, entre otros.

Orientación del Local: en función de la zona destinado al almacén, las vías de acceso externas y las zonas de recepción y expedición de la mercancía. Como las zonas de recepción y despacho que van a estar muy concurridas por los medios de transporte externos, el estudio tiene que estar enfocado a permitir un acceso fácil para que no se produzcan obstrucciones de tránsito.

La Asignación de Pasillos: teniendo en cuenta que a mayor accesibilidad queda menos espacio de almacenamiento y al revés. También si los pasillos son terminales, es decir, si están diseñados sin salida o si tienen continuidad; de ello depende el que tengan más o menos amplitud con el fin de que el transporte interno pueda girar o dar la vuelta.

La Asignación de la Zona de Depósito de las Mercancías: para ello debemos tener en cuenta el volumen de entradas y salidas de los artículos de mayor rotación; éstos deben situarse en los lugares más accesibles para no dedicar mucho tiempo a su localización. Podemos decir que para cada tipo de mercancía, medios a utilizar, orientación del almacén, etc., se obtendrá una distribución en planta diferente.

2.2.14 Manejo de Materiales

Según Campos, Lepiz y Mora (2009) “El manejo de materiales incluye consideraciones de movimiento, tiempo, lugar, cantidad y espacio”. (p.7). Primero, el manejo de materiales debe asegurar que las partes, materia prima, material en proceso, productos terminados y suministros se desplacen periódicamente de lugar a lugar. Segundo, como cada operación del proceso requiere materiales y suministros a tiempo en un punto particular, el eficaz manejo de los materiales asegura que ningún proceso de producción o usuario será afectado por la llegada oportuna del material no demasiado anticipada o muy tardía. Tercero, el manejo de materiales debe asegurar que el personal entregue el material al lugar correcto. Cuarto, el manejo de materiales debe asegurar que los materiales sean entregados en cada lugar en la cantidad correcta.

El manejo adecuado de los materiales permite, por lo tanto, la entrega de un surtido adecuado en el momento oportuno y en condiciones apropiadas en el punto de empleo y con menor costo total. Los beneficios tangibles e intangibles del manejo de materiales pueden reducirse a cuatro objetivos principales, según la American Material Handling Society (2010), que son:

- Reducción de costos de mano de obra.
- Reducción de costos de materiales.
- Reducción de costos de gastos generales.
- Aumento de capacidad.
- Incremento de producción.
- Incremento de capacidad de almacenamiento

- Mejoramiento de la distribución del equipo.
- Mejora en las condiciones de trabajo.
- Disminución de la fatiga.
- Mejor distribución.
- Mejora en el sistema de manejo.
- Mejora en las instalaciones de recorrido.
- Reducir el tiempo destinado a recoger el material.
- Reducir la manipulación de materiales recurriendo a equipo mecánico.
- Hacer mejor uso de los dispositivos de manejo existentes.
- Manejar los materiales con el mayor cuidado.

2.2.15 Diagrama de Proceso

Al respecto, Burgos, F. (2012), señala que esta modalidad del diagrama de proceso, que se usa como complemento del mismo. Por tanto, “es una representación gráfica que desglosa un proceso en cualquier tipo de actividad a desarrollarse tanto en empresas industriales o de servicios y en sus departamentos, secciones u áreas de su estructura organizativa” (p.78). Se basan en la utilización de diversos símbolos para representar operaciones específicas. En ese sentido, se pueden mencionar algunas de las ventajas que se pueden obtener con la utilización de los diagramas de proceso:

- Ayudan a las personas que trabajan en el proceso a entender el mismo, con lo que facilitarían su incorporación a la organización e incluso, su colaboración en la búsqueda de mejoras del proceso y sus deficiencias.
- Permite que cada persona de la empresa se sitúe dentro del proceso, lo que conlleva a poder identificar perfectamente quien es su cliente y proveedor interno dentro del proceso y su cadena de relaciones, por lo que se mejora considerablemente la comunicación entre los departamentos y personas de la organización. (Ver figura 2).

Pág. 1 de 1

RESUMEN

	Actual		Propuesto		Diferencia	
	No.	Tiempo	No.	Tiempo	No.	Tiempo
<input type="radio"/> OPERACIONES						
<input type="checkbox"/> TRANSPORTES						
<input type="checkbox"/> INSPECCIONES						
<input type="checkbox"/> DEMORAS						
<input type="checkbox"/> ALMACENAJES						
Distancias Recorridas						

DIAGRAMA DEL PROCESO

Nombre del proceso: _____

Hombre Material: _____

Se inicia en: _____

Se termina en: _____

Hecho por: _____ Fecha: _____

DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO	(ACTUAL PROPUESTO)		OPERACIONES TRANSPORTES INSPECCIONES DEMORAS ALMACENAJES	Distancia en metros	Cantidad	Tiempo	ANÁLISIS					OBSERVACIONES	ACCIÓN				
	¿por qué?						Eliminar	Cambiar	Cambiar		Mejorar						
							¿iguales?	¿diferentes?	¿cuántos?	¿cuándo?	¿cómo?			Secuencia	Lugar	Persona	
1			<input type="radio"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>														
2			<input type="radio"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>														
3			<input type="radio"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>														
4			<input type="radio"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>														
5			<input type="radio"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>														
6			<input type="radio"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>														
7			<input type="radio"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>														
8			<input type="radio"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>														
9			<input type="radio"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>														

Figura 2 Diagrama de Proceso.

Fuente: Información Tomado de Burgos, F. (2012)

2.2.16 Diagrama Causa – Efecto

El autor Kumen, H. (2008), considera que “Es la técnica de análisis que relaciona un efecto con las posibles causas que lo provoquen” (p.147). Se puede determinar la estructura o una relación múltiple de causa-efecto observándola sistemáticamente. Es difícil solucionar problemas complicados sin tener en cuenta

esta estructura, y también se trata de una técnica que estimula la participación e incrementa el conocimiento de los participantes sobre el proceso que se estudia. (Ver Figura 3).

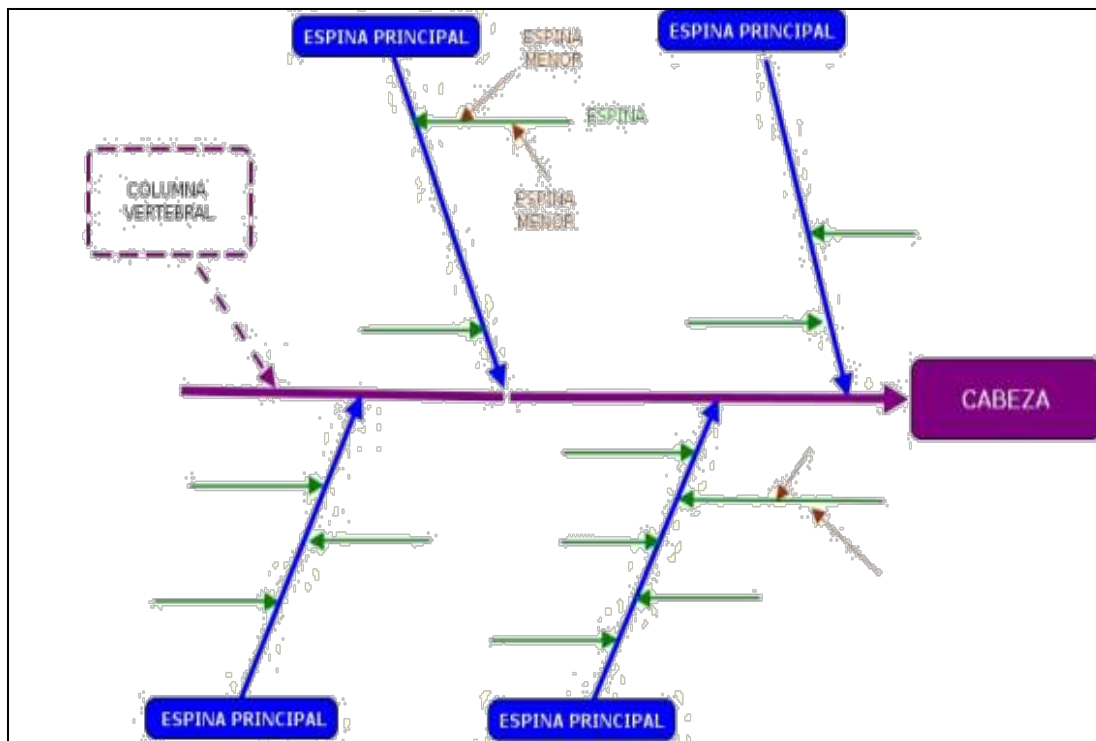


Figura 3 Diagrama de Causa-Efecto.

Fuente: Información suministrada por Kumen, H. (2008)

2.2.17 Diagrama de Pareto

Según Besterfield, D. (2003), afirma que “es una gráfica en donde se organiza diversas clasificaciones de datos por orden descendentes, de izquierda a derecha” (p.25). Dentro de esta perspectiva, mediante los diagramas de Pareto se pueden detectar los problemas que tienen más relevancia por lo general, el 80 por ciento de los resultados totales se originan en el 20 por ciento de los elementos, la gráfica es muy útil al permitir identificar visualmente en una sola revisión tales minorías de características visuales a la que es importante prestarle atención. (Ver Figura 4).

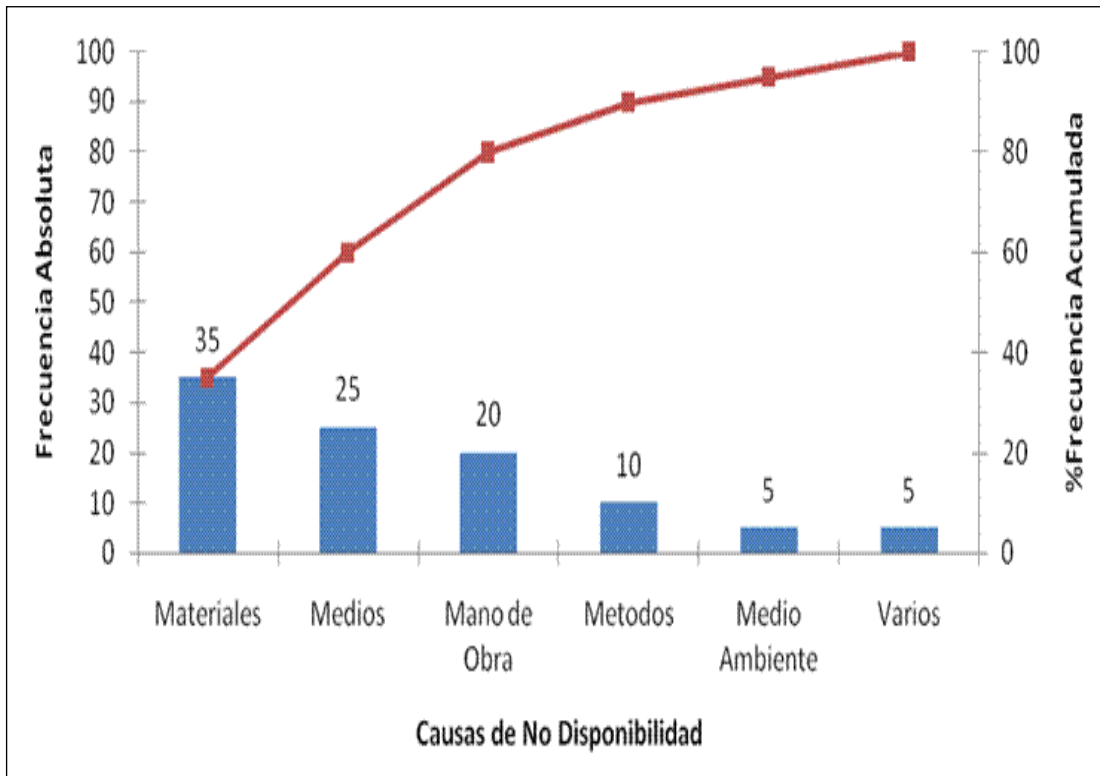


Figura 4 Diagrama de Pareto.

Fuente: Información Tomada del Libro Besterfield, D- (2003).

2.3. Definición de Términos Básicos

Diagnóstico proviene del griego "Diagnosis", que significa "Conocimiento". En el mundo de las empresas, cuando se habla de diagnóstico se hace referencia a aquellas actividades tendientes a conocer el estado actual de una empresa y los obstáculos que impiden obtener los resultados deseados.

Diagrama Relacional De Espacios en éste diagrama es frecuente añadir otro tipo de información, como el número de equipos o la planta en la que debe situarse. Con éste diagrama se está en disposición de construir un conjunto de distribuciones alternativas que den solución al problema.

Distancia es el trayecto espacial o el periodo temporal que separa dos acontecimientos o cosas. Se trata de la proximidad o lejanía que existe entre objetos o eventos

Distribución En Planta implica la ordenación de espacios necesarios para movimiento de material, almacenamiento, equipos o líneas de producción, equipos industriales, administración, servicios para el personal, etc.

Estudio De Tiempos Y Movimientos es una herramienta para la medición de trabajo utilizado con éxito desde finales del Siglo XIX, cuando fue desarrollada por Taylor.

Logística es la parte del proceso de gestión de la cadena de suministro encargada de planificar, implementar y controlar de forma eficiente y efectiva el almacenaje y flujo directo e inverso de los bienes, servicios y toda la información relacionada con estos, entre el punto de origen y el punto de consumo con el propósito de cumplir con las expectativas del consumidor.

Materia Prima materia extraída de la naturaleza y que se transforma para elaborar materiales que más tarde se transformarán en bienes de consumo. Según su origen, las materias primas se pueden dividir en: materias primas vegetales, materias primas animales, y materias primas minerales.

Mejorar poner una cosa o situación mejor de lo que estaba.

Producción es un área de la ingeniería industrial de las más importantes debido a que es la encargada de generar valor agregado a las empresas y a la cadena de abastecimiento; en esta área es en la que se producen y fabrican los productos.

Productividad hace referencia a la cantidad de producción de una unidad de producto o servicio por insumo de cada factor utilizado por unidad de tiempo.

Propuesta proposición o idea que se manifiesta y ofrece a uno para un fin.

Residuos son materiales o sustancias sobrantes que pueden clasificarse de dos formas: residuos no peligrosos y residuos peligrosos. Los residuos no peligrosos no revierten ningún tipo de peligrosidad para la salud o el medio ambiente. Los residuos peligrosos tiene características de peligrosidad: son tóxicos, corrosivos, irritantes, inflamables, explosivos, etc.

S.L.P (SystematicLayoutPlanning – Planificación Racional de la Distribución en Planta) es un conjunto de fases que nos permiten abordar sistemáticamente un proceso de distribución en planta

Tiempo se utiliza para nombrar a una magnitud de carácter físico que se emplea para realizar la medición de lo que dura algo que es susceptible de cambio.

Curado UV: se basa en una reacción fotoquímica, curan, en otras palabras polimerizan la tinta UV (barnices desde alto brillo, mates).

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

Según Arias (2006) establece que “la metodología del proyecto incluye el tipo o tipos de investigación, las técnicas y los procedimientos que serán utilizados para llevar a cabo la indagación”. (p.45). En toda investigación es importante que los hechos y las relaciones que fundamentan los resultados obtenidos, o nuevos conocimientos, sean exactos y confiables, por lo tanto, el investigador plantea una metodología ordenada que establece lo significativo de los hechos y los fenómenos hacia los cuales está fijado el interés del estudio, presentando así el tipo de investigación con la que se va a realizar para el análisis de la misma.

3.1. Tipo de Investigación

Para la investigación fue necesario seleccionar la metodología a ser empleada de acuerdo a los objetivos de la misma, para ello se ha revisado la bibliografía pertinente donde se concluye que de acuerdo a las características del estudio, Éste se ubicó en la modalidad de proyecto factible con apoyo en una investigación de campo de carácter descriptivo.

Para el Manual de Trabajos de grado de especialización y maestría y tesis del UPEL (2001), se entiende por proyecto factible en: “la investigación, elaboración y desarrollo de una propuesta de un modelo operativo viable para solucionar problemas requerimientos o necesidades de organizaciones o grupos sociales, programas, tecnología, métodos o procesos”. (p.7). Esta investigación se enmarca dentro de la modalidad de proyecto factible, ya que busca proponer alternativas de solución a un problema planteado a través del desarrollo de una serie de objetivos.

3.2. Diseño de la Investigación

Según la UPEL (2010) en su Manual de Trabajo de grado de especialización y maestría y tesis doctorales. “se entiende por investigación de campo, el análisis

sistemático de problemas en la realidad, con el propósito bien sea de describirlo, interpretarlos, entender su naturaleza y factores contribuyentes”. (p.5).

La investigación de campo permite mantener bajo estrategias claras una relación directa con la unidad en estudio. El estudio está basado en una investigación de campo, ya que permite a través de la observación directa, obtener datos directamente de la línea de producción y describirlo detalladamente para facilitar al investigador una absoluta claridad de los inconvenientes que enfrenta la misma.

3.3 Nivel de la Investigación

Es una investigación de tipo descriptiva, ya que en el transcurso del estudio se citaron todas las características esenciales del problema sin profundizar mucho en los principios o inicios de la misma, la investigación descriptiva pretende determinar la naturaleza de una situación igual como aparece en el momento de realizar el estudio. Sabino (2002) comenta “su preocupación primordial radica en describir algunas características fundamentales de conjuntos homogéneos de fenómenos” (p. 43).

De igual manera, es una investigación de tipo documental ya que el investigador utiliza fuentes como leyes, libros, manuales y tesis para poder basarse, sustentar y profundizar la acción de la investigación. Para el Manual de Trabajo de grado de especialización y maestría y tesis doctorales del UPEL (2001), “es el estudio de problemas con el propósito de ampliar y profundizar el conocimiento de su naturaleza, con apoyo, principalmente, en trabajos previos, información y datos divulgados por medio impresos” (p. 6).

El diseño que se establece facilitan las herramientas que permiten de manera flexible agilizar la investigación permitiendo crear una propuesta para la redistribución de planta de la línea de producción Banda De Curado Uv, de la empresa Lito Industrial Maracay, C.A.

3.4. Población y Muestra

3.4.1 Población

Es importante establecer, a que o quien, serán válidas las conclusiones que se obtengan de esta investigación, en este sentido Arias, F. (2006) define:

“La población, o en términos más precisos población objetivo, es un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. Esta queda delimitada por el problema y por los objetivos del estudio.”

Partiendo de esta definición, se puede indicar que la población para este estudio está conformada por las distintas áreas de producción de la empresa Lito Industrial Maracay, C.A., como: Material POP, Impresión de papelería y la línea de banda de curado uv.

3.4.2 Muestra

Para efecto de la investigación se hace necesario la selección de muestra, para tal caso Busot, L. (2002), la define como: “el subconjunto representativo y finito que se extrae de la población accesible y debe ser representativa de la misma”. (p.112), por lo que debe considerarse la selección de una parte de la población para que sea objeto de estudio.

Sin embargo, para este caso se siguió un procedimiento de muestreo no probabilístico intencional, por lo que se seleccionó la línea de producción Banda de Curado UV, la cual consta de las siguientes área productivas: (Corte y doblado); (Mecanizado); (Ensamble); (Soldadura); (Cableado y programación); (Pintura) y (Producto Terminado).

3.5. Técnicas e Instrumentos de Recolección y Análisis de Datos

Para Blanco, R. (2005) son “el proceso de obtención de datos e información útil para el desarrollo del sistema y procedimientos a proponer” (p.114). En el presente proyecto para obtener la información concerniente a la misma se aplicaron técnicas: Observación Directa, Entrevista no Estructurada y la Revisión Documental.

3.5.1 Observación Directa

Entre las técnicas empleadas se encuentra la observación directa, esta se hizo necesaria ya que permitió obtener información de manera directa de todos los movimientos y operaciones que se realizan en el departamento en la línea de

producción Banda De Curado Uv, para tener una visión general con respecto a los problemas existentes, y así lograr detectar las causas que la afectan.

Según Tamayo (2007) La observación “es aquella en la cual el investigador puede observar y recoger datos mediante su propia observación”. (p.122).

3.5.2 Entrevista No Estructurada

Sabino (2007), la define como: "una forma específica de interacción social, donde el investigador se sitúa frente al investigado y le formula preguntas, a partir de cuyas repuestas habrá de seguir los datos que interesan al investigador” (p.185). Estas entrevistas no estructuradas se realizaran a todo el personal que labora en la línea de producción Banda de Curado UV, la misma está constituida por el total de once (11) trabajadores, para lograr obtener información pertinente sobre la problemática.

3.5.3 Revisión Documental

Según el Manual para la elaboración de Trabajo de Grado de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL, 2010), “consiste en la etapa del modelo científico a través de la cual, el investigador reúne los antecedentes teóricos y las investigaciones anteriores existentes sobre el tema dado” (p.123). Dentro de esta perspectiva, dicha técnica se aplica por medio de la lectura general de la documentación de interés para la investigación, como también, a los manuales de operación con los que cuenta la compañía para la ejecución de los procesos.

3.6. Fases de la Investigación

El desarrollo de la investigación actual se llevará a cabo por etapas, la cual estará comprendida de la siguiente manera:

Fase I: Diagnóstico de la situación actual de los espacios físicos en la línea de producción (Banda De Curado Uv), mediante la aplicación de técnicas de recolección de información.

Teniendo en cuenta que el problema de distribución ha traído consigo limitaciones de espacio en la línea de producción (Banda De Curado Uv), se procede

a diagnosticar la situación actual de los espacios físicos en la misma, para la determinación de si el espacio utilizado actualmente está sub o sobre utilizado y así poder entrar a evaluar la mejor dimensión para cada espacio. Esto sin olvidar máquinas y diferentes herramientas que posee la empresa y son fundamentales para su funcionamiento. Para ello, se aplicaron las siguientes técnicas de recolección de información: observación directa, la entrevista no estructurada, la revisión de documental, con el fin de establecer:

- **Conocimiento del sistema productivo:** Se realizó un análisis del tipo sistema productivo empleado en la línea de forma visual contrastándolo con la teoría, así como una clasificación de tipos de máquinas y organización de éstas a través del proceso.
- **Manejo de materiales:** Se evaluó las unidades de carga punto a punto, por medio de la observación del movimiento de material en cada área a través del proceso, así como los equipos necesarios para el traslado y debido almacenamiento de éste dentro de la empresa.
- **Distribución de planta:** Se tomaron medidas de las distancias recorridas de cada punto a otro del material durante todo el proceso, así como también la frecuencia que fluye entre puntos y las cantidades en que se transporta.

Fase II: Análisis de los factores que afectan en la línea de producción (Banda De Curado Uv), a través de técnicas y herramientas de solución de problemas.

Se realiza un análisis cualitativo y cuantitativo a través de técnicas y herramientas de solución de problemas, como el diagrama de causa-efecto y el diagrama de Pareto, en la que se pudo confrontar la situación actual de la empresa respecto de la distribución ideal para la línea de producción (Banda De Curado Uv), según las teorías estudiadas, identificando los cambios necesarios a realizar y encontrar las fallas de la distribución real; en el análisis también se tuvo en cuenta tomar fotos del proceso de acuerdo al flujo, para lograr identificar largas distancias recorridas entre departamentos, manejo de material dispendioso, limitaciones de

movimiento por obstáculos, eficiencia del espacio con posible mejora. Con lo anterior, se decide las oportunidades de mejoramiento y el impacto que estas traerían a la empresa.

Fase III: Diseño de una nueva distribución de los espacios físicos en la línea de producción (Banda De Curado Uv), de la Empresa Lito Industrial de Maracay, C.A.

Identificar el método de distribución que se adapte a la distribución de planta, en la línea de producción (Banda De Curado Uv) en la empresa Lito Industrial De Maracay, C.A. Una vez identificadas las operaciones críticas, y en especial aquellas actividades dentro de estas operaciones que no agregan ningún valor al producto se podrá proponer mejoras en cuanto a distribución de máquinas que permitan facilitar el flujo continuo del material así como también disminuir los recorridos del operador, esto a través de la información recolectada y la aplicación de los principios de Distribución en Planta.

Por lo tanto se desarrolla la propuesta de redistribución de planta en la línea de producción (Banda De Curado Uv), mediante sistemas de planeación y distribución. En esta fase se busca plantea mejoras para reducir el tiempo con el objetivo de cumplir con la demanda requerida y así aumentar la productividad de la línea.

Fase IV: Evaluación económica del proyecto mediante la relación costo-beneficio.

Para esta fase se determina el costo económico de la solución propuesta, con el fin de obtener elementos de juicios necesarios para la toma de decisiones de ejecutar o no el proyecto, así como también, los beneficios que se obtendrán de llegar a implementar la mejora propuesta. Todo ello a través de un análisis de costo-beneficio, el cual permitirá definir la viabilidad económica de la propuesta.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

En este capítulo, se describen los resultados obtenidos durante el desarrollo de la investigación, dando así cumplimiento a los objetivos trazados, los cuales fueron estructurados mediante cuatro fases, en la primera de ellas se diagnosticó la situación actual de los espacios físicos en la línea de producción (Banda De Curado Uv), mediante la aplicación de técnicas de recolección de información, en la segunda fase se analizaron los factores que afectan en la línea, a través de técnicas y herramientas de solución de problemas.

Posteriormente, en la tercera fase se presentaron las propongieron una nueva distribución de los espacios físicos en la línea de producción (Banda De Curado Uv), de la Empresa Lito Industrial de Maracay, C.A., en base al análisis realizado. Por último, en la cuarta fase se evaluó económicamente el proyecto mediante la relación costo- beneficio para implementación de las mejoras propuestas en el área objeto de estudio. A continuación se muestran los resultados obtenidos.

4.1 Fase I: Diagnóstico de la situación actual de los espacios físicos en la línea de producción (Banda De Curado Uv), mediante la aplicación de técnicas de recolección de información.

Se inicia el diagnóstico de la situación actual de los espacios físicos en la línea de producción (Banda De Curado Uv), en la Empresa Lito Industrial de Maracay, C.A., a través de la observación directa del proceso ejecutado por los trabajadores. La misma, se realizó con la finalidad de conocer las labores operacionales efectuadas por los operarios, también se apreciaron las condiciones de trabajo a las que están expuestos los trabajadores, aplicando para ello una entrevista no estructurada a todo el personal relacionado tanto de manera directa como indirecta con el área evaluada,

con el objetivo de comprender la manera en que se ejecutan las tareas y la forma como estas pudieran afectar en el desenvolvimiento de la ejecución de las acciones en el proceso productivo. Con esta información se hizo un resumen de las debilidades encontradas. A continuación los resultados obtenidos.

4.1.1 Identificación de la Empresa Lito Industrial de Maracay, C.A.

La Empresa Venezolana LITO INDUSTRIAL MARACAY, C.A., está ubicada en la Intercomunal Maracay-Turmero, Sector Sorocaima II, Calle Rio Apure, Galpones 3, 5 y 11, Maracay Edo. Aragua, con más de 30 años de experiencia en la producción de maquinaria (BANDA DE CURADO DE UV) para las artes gráficas, (Empaques, Estuches plegadizos, Etiquetas Autoadhesivas, Etiquetas Litho Auto Brillante, entre otras), trabaja con tecnología de última generación, diseñando y optimizando sus equipos cada día para brindar a sus clientes la más alta calidad en equipos y maquinaria.

4.1.2 Visión, Misión y Políticas de Calidad de la Empresa Lito Industrial de Maracay, C.A.

A continuación se presenta visión, misión y políticas de la Empresa Lito Industrial de Maracay, C.A., que rigen a dicha organización, las cuales son:

4.1.2.1 Visión

“Es política de LITO INDUSTRIAL MARACAY, C.A. trabajar bajo procedimientos que garanticen un suministro ágil y confiable así como un oportuno y amable servicio a nuestros clientes. Todos los productos manufacturados en LITO INDUSTRIAL MARACAY, C.A. deben cumplir con los estándares internacionales de calidad. El fundamento primordial de la empresa es competir con calidad, servicio eficaz y un soporte técnico preparado, además de un continuo desarrollo del equipo y productos que aquí se elaboran”.

4.1.2.2 Misión

“LITO INDUSTRIAL MARACAY, C.A., estará a la vanguardia en VENEZUELA en la producción de maquinaria para las Artes Gráficas, especialmente Bandas de curado U.V. siendo el mayor exportador de

equipos para las Artes Gráficas en el mercado. El desarrollo de nuevos equipos y productos, hacen de LITO INDUSTRIAL MARACAY, C.A. día tras día una empresa líder en el campo de la fabricación de equipos para artes gráfica”.

4.1.2.3 Políticas de la Empresa Lito Industrial Maracay, C.A.

- La empresa cumplirá los requisitos acordados con los clientes.
- Brindar trato justo y esmerado a todos los clientes en sus llamadas, en sus solicitudes y reclamos considerando que el fin de la empresa es el servicio a la comunidad. Nuestros productos cumplen con todos los estándares de calidad.
- La empresa se compromete a lograr la plena satisfacción del cliente.
- El producto llegará a las manos del cliente en el tiempo establecido.
- Los precios serán acordes con la calidad y buen funcionamiento de los productos.
- Los empleados recibirán el trato justo que se merecen por parte de todos los miembros de la empresa.
- Las máquinas se fabricaran dependiendo de las necesidades del cliente.
- La empresa brindará soporte técnico a las maquinas en el momento que ellas lo requieran o los clientes así lo deseen.

4.1.3 Descripción del proceso productivo de la línea de producción Banda de Curado UV en la empresa Lito Industrial Maracay, C.A.

El proceso básico de producción en la línea de producción Banda de Curado UV en la empresa Lito Industrial Maracay, C.A., consta de las siguientes área productivas: (Corte y doblado); (Mecanizado); (Ensamble); (Soldadura); (Cableado y programación); (Pintura) y (Producto Terminado).

- **Corte y Doblado:** luego de solicitar la materia prima en estas áreas se procede a cortar la materia prima según el plano de diseño. Luego se transporta para doblar el material ya cortado.

- **Mecanizado:** Se mecanizan las piezas a través del torneando y fresando cada una de ellas hasta conseguir la medida perfecta.
- **Ensamble:** en esta área de se unen todas las piezas, de la máquina.
- **Soldadura:** al llegar a esta área, se procede a soldar todas las piezas y se verifica de que queden bien, de caso contrario se vuelven a soldar.
- **Cableado y Programación:** Se le colocan los cables a la máquina y luego se realiza la programación de la misma.
- **Pintura y Producto Terminando:** Se pinta la máquina, se realizan los acabados, luego es inspeccionada por calidad y se procede a su embalaje.

Dentro de la empresa se presentan diferentes áreas de trabajo, la secuencia de fabricación se presenta en el plano de distribución actual de la empresa, para el cual se estableció la siguiente:

Tabla 1. Secuencia de fabricación de la Banda de Curado UV en la empresa Lito Industrial Maracay, C.A.

LÍNEA DE PRODUCCIÓN BANDA DE CURADO UV EN LA EMPRESA LITO INDUSTRIAL MARACAY, C.A.		
PRODUCTO	RUTA DE FABRICACIÓN	VOLUMEN PRODUCCIÓN ANUAL ESTIMADA
BANDA DE CURADO UV	2-1-6-3-7-4-5	96

Fuente: Prado (2017)

Leyenda:

En donde: 2 (Corte y doblado)- 1 (Mecanizado) -6 (Ensamble) - 3 (Soldadura)-7 (Cableado y programación) - 4 (Pintura)– 5 (Terminado).

Esta secuencia presentada en la tabla 1, nos indica el orden de producción que se realiza en la línea de Banda de Curado UV. Por lo que a continuación se proceden a describir las actividades desarrolladas en un diagrama de proceso. (Ver Figura 5).

	Actual
	No.
○ OPERACIONES	9
⇒ TRANSPORTES	7
□ INSPECCIONES	2
D DEMORAS	1
▽ ALMACENAJES	1
Distancia recorrida	90.4 mts.

**Diagrama de Proceso Actual
de la línea de producción Banda de Curado UV en la
empresa Lito Industrial Maracay, C.A.**

PROCESO	SÍMBOLO					TIEMPO (días)	DISTANCIA (M)
Diseñar la máquina	○	⇒	▽	D	□	2	
Solicitar la materia prima	○	⇒	▽	D	□	2	
Almacenar materia prima	○	⇒	▽	D	□	0.010	
Transportar MP al área de corte	○	⇒	▽	D	□	0.033	7.5
Cortar la MP según los planos de diseño	○	⇒	▽	D	□	1	
Transportar el material de doblado	○	⇒	▽	D	□	0.0083	
Doblar el material	○	⇒	▽	D	□	2	
Trasladar el material a mecanizado	○	⇒	▽	D	□	0.033	10.3
Mecanizar las piezas	○	⇒	▽	D	□	1	
Revisar mecanizado	○	⇒	▽	D	□	1/2	
Transportar a ensamble	○	⇒	▽	D	□	0.010	7.8
Ensamblar máquina	○	⇒	▽	D	□	1	
Transportar a soldadura	○	⇒	▽	D	□	0.033	10.3
Soldar el producto	○	⇒	▽	D	□	3	
Transportar a electricidad	○	⇒	▽	D	□	0.05	17.5
Cablear y programar	○	⇒	▽	D	□	5	
Traslado a pintura	○	⇒	▽	D	□	0.05	30
Pintar y terminar	○	⇒	▽	D	□	3	
Inspección de calidad	○	⇒	▽	D	□	0.5	
Llevar a zona de almacenaje	○	⇒	▽	D	□	0.033	7
Almacenar hasta futura entrega	○	⇒	▽	D	□		

Figura 5 Diagrama de Proceso Actual de la línea de producción Banda de Curado UV en la empresa Lito Industrial Maracay, C.A.

Fuente: Prado (2017)

4.1.4 Lay- Out actual de la línea de producción Banda de Curado UV en la empresa Lito Industrial Maracay, C.A.

A continuación se presenta la descripción del área bajo estudio, a través de un lay-Out que se muestran en la figura 6 y 7. En las que se observan todas las áreas productivas de la empresa Lito Industrial Maracay, C.A.

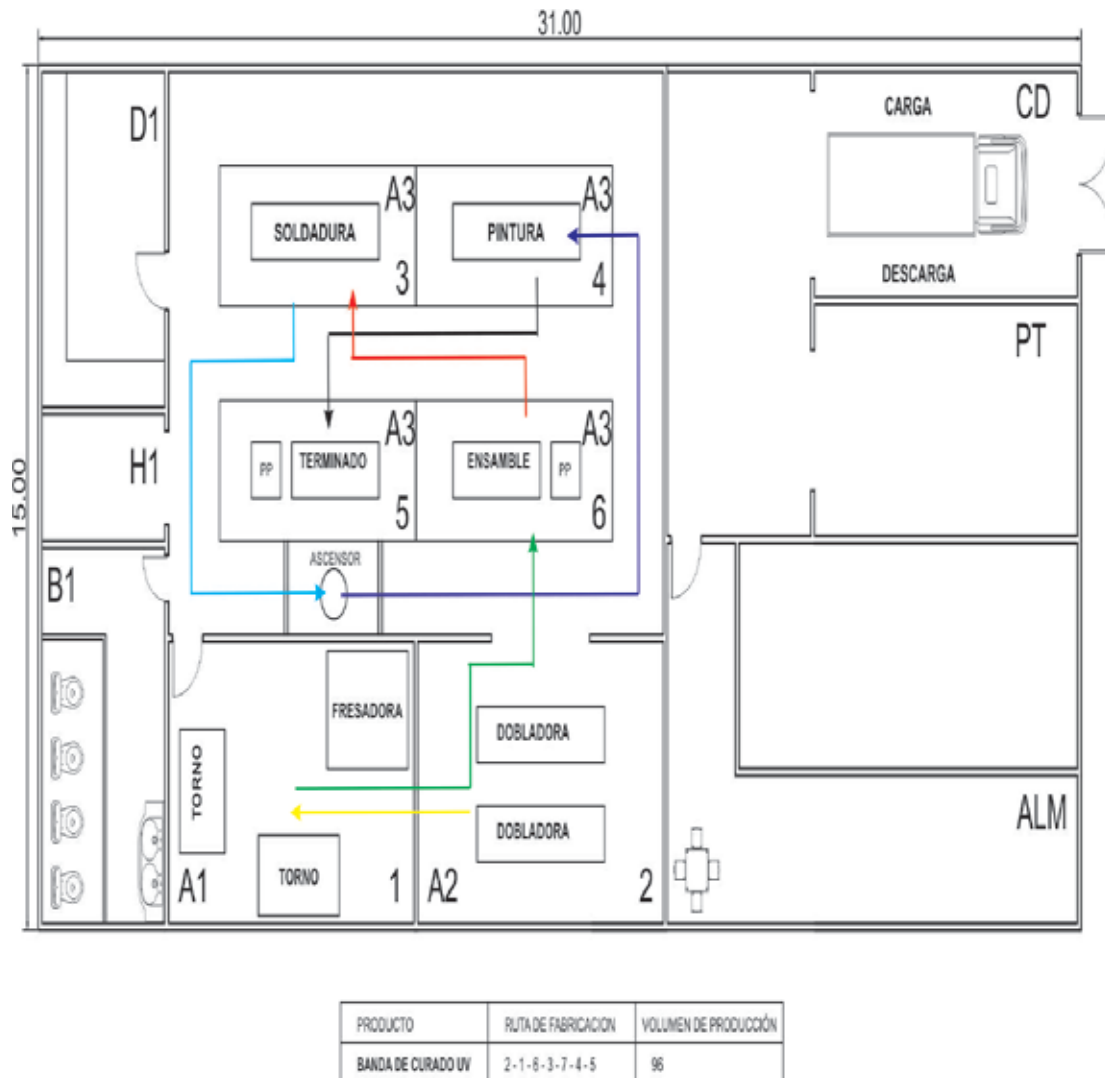


Figura 6. Lay-Out Actual de la línea de producción Banda de Curado UV en la empresa Lito Industrial Maracay, C.A. (1er Piso)
Fuente: Prado (2017)

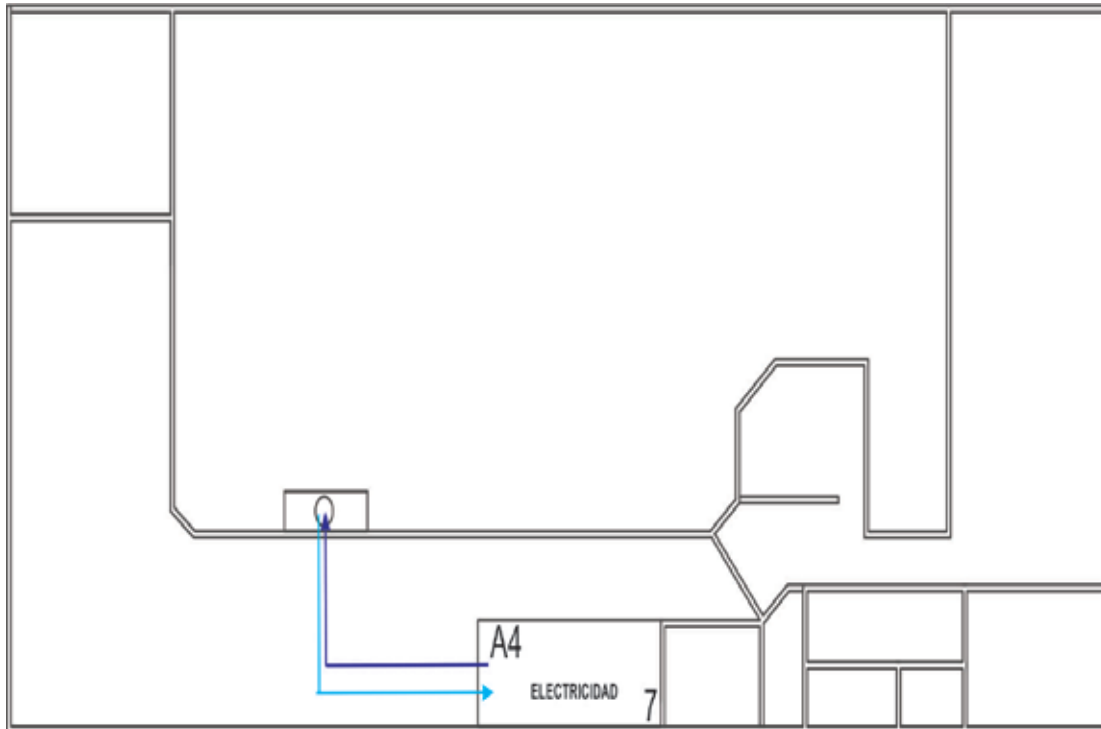


Figura 7. Lay-Out Actual de la línea de producción Banda de Curado UV en la empresa Lito Industrial Maracay, C.A. (2do Piso)
Fuente: Prado (2017)

A través de los Lay-Out actuales de la línea de producción de banda curado uv, se evidencio largos recorridos durante el traslado del material en proceso, debido a la distribución inadecuada de los espacios físicos y por ende de los equipos utilizados en el mismo. Tomando en consideración que la estación de Electricidad genera alto recorrido debido a que se encuentra en un segundo piso.

4.1.5 Dimensiones de las áreas de producción de la línea de producción Banda de Curado UV en la empresa Lito Industrial Maracay, C.A.

En la siguiente tabla 2 se muestran las dimensiones que posee cada área de trabajo dentro de la empresa LITO INDUSTRIAL MARACAY, C.A. la cantidad de cada área y el espacio que ocupa el recurso humano dentro del área total que tiene de trabajo, vale la pena mencionar que en cada área se encuentra la cantidad de operarios, la cual también se muestra en el cuadro:

Tabla 2 Dimensiones de las áreas de trabajo

ÁREA DE DOBLADO Y CORTE			
<p>Cantidad: 1</p> 	<p>Dimensiones: Largo: 11 m Ancho: 5,8 m Alto: 3,20 m</p>	<p>Espacio ocupado por el recurso humano: Largo: 2,20 m Ancho: 2,80 m</p>	<p>Cantidad de operarios: 2</p>
ÁREA DE MEC ANIZADO			
<p>Cantidad: 1</p> 	<p>Dimensiones: Largo: 7,3 m Ancho: 5,80 m Alto: 3,20 m</p>	<p>Espacio ocupado por el recurso humano: Largo: 1,60 m Ancho: 2,60 m</p>	<p>Cantidad de operarios: 3</p>
ÁREA DE EN SAMBLE			
<p>Cantidad: 1</p> 	<p>Dimensiones: Largo: 8 m Ancho: 3 m Alto: 3,20 m</p>	<p>Espacio ocupado por el recurso humano: Largo: 3,30 m Ancho: 1,40 m</p>	<p>Cantidad de operarios: 1</p>
ÁREA DE SOL DADURA			
<p>Cantidad: 1</p> 	<p>Dimensiones: Largo: 8 m Ancho: 3 m Alto: 3,20</p>	<p>Espacio ocupado por el recurso humano: Largo: 4,50 m Ancho: 1,30 m</p>	<p>Cantidad de operarios: 1</p>
ÁREA DE ELECTRICIDAD			
 <p>Cantidad : 1</p>	<p>Dimensiones: Largo: 8m Ancho: 3,60 m Alto: 3,50 m</p>	<p>Espacio ocupado por el recurso humano: Largo: 1,50 m Ancho: 2,50 m</p>	<p>Cantidad de operarios: 2</p>

ÁREA DE PINTURA			
Cantidad: 1 	Dimensiones: Largo: 8 m Ancho: 3 m Alto: 3,20 m	Espacio ocupado por el recurso humano: Largo: 3,20 m Ancho: 1,30 m	Cantidad de operarios: 1
ÁREA DE TER MINADO			
Cantidad: 1 	Dimensiones: Largo: 8 m Ancho: 3 m Alto: 3,20 m	Espacio ocupado por el recurso humano: Largo: 3,50 m Ancho: 1,50 m	Cantidad de operarios: 1

Fuente: Prado (2017)

Como se puede observar en la Tabla 2, el espacio utilizado por el recurso humano no es el total de cada área de producción; además si se tiene en cuenta la cantidad de operarios que trabajan en cada área. Sin embargo, se observaron algunas deficiencias tales como: Retrasos en producción por recorrido o transporte de materiales, Presencia de tiempo ocioso, Acumulación de materiales y objetos innecesarios en el piso, entre otros.

Zonas de carga y descarga

En la empresa LITO INDUSTRIAL MARCAY, C.A., cuentan con un parqueadero en el cual se realiza la carga y descarga de los materiales y los productos terminados. Esta zona posee un desnivel de aproximadamente 30° de inclinación para facilitar el transporte; además de esto para el manejo de materiales en el interior de la planta cuenta con carritos de transporte y para transportar de un piso a otro, cuentan con un ascensor que posee las siguientes dimensiones: Ancho: 1,60 m, Largo: 3,05 m y Alto: 0,97 m. Junto al ascensor existe una rampa en madera para que las maquinas a transporta puedan subir con mayor facilidad, las dimensiones de esta rampa son: Inclinación: 30° , Largo: 1,30 m y Ancho: 0,37 m . (Ver Figura 8).

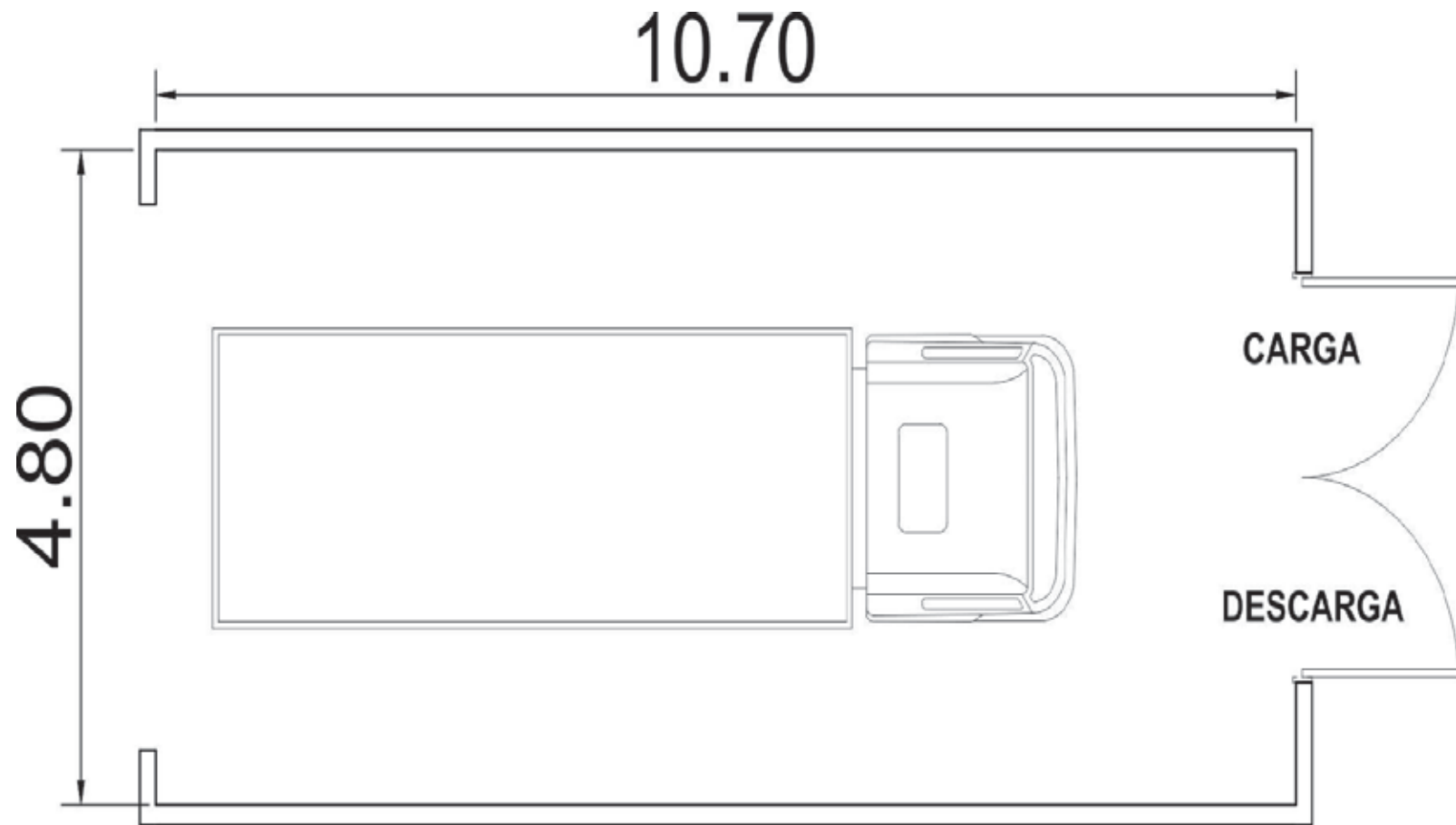


Figura 8. Plano Actual de Zona de Carga y Descarga

Fuente: Prado (2017)

4.1.7 Resumen de la observación directa realizada en la línea de producción de Banda de Curado UV en la empresa Lito Industrial Maracay, C.A.

Ya culminada la observación directa a las operaciones del proceso productivo, así como en el área de la línea de Banda de Curado UV en la empresa Lito Industrial Maracay, C.A., caso de estudio en la presente investigación, se procede a revisar las debilidades que presenta, mediante una hoja de Verificación, para el cual se preestablecieron, por parte del investigador, cuatro criterios: eficazmente efectuado, bien efectuado, regularmente efectuado y no se cumple. En el cuadro 2, se representan los resultados del diagnóstico de la situación actual en la línea de producción en estudio.

Cuadro 2. Hoja de Verificación de Condiciones Observadas

Condiciones Observadas	Eficazmente efectuado	Bien efectuado	Regularmente efectuado	No se cumplen
Área de trabajo (orden y limpieza).				X
Organización de los materiales (materia prima).				X
Materiales identificados.			X	
Distribución Adecuada de los espacios físicos.				X
Ubicación Adecuada de las máquinas en las estaciones.				X
Demarcación de las áreas.				X
Ubicación de los letreros de señalización.			X	
Condiciones operativas adecuadas de los equipos.			X	
Sistema de ventilación			X	
Sistema de iluminación		X		
Condiciones de Infraestructura: techos, paredes, pisos, entre otras.		X		

Fuente: Prado (2017)

Con la aplicación de este instrumento se examinaron once (11) aspectos importantes en la empresa Lito Industrial Maracay, C.A., donde se constató lo siguiente:

- La falta de orden y limpieza en el are de trabajo.
- La desorganización de la materia prima
- Falta de identificación de los materiales
- La distribución inadecuada de los espacios físicos y las maquinas en las estaciones

En las estaciones. También se observó la falta de pintura en el rayado, el cual cumple la función de delimitar las zonas, además de indicar a los trabajadores por donde se puede circular con mayor seguridad, como es el caso para el traslado de los materiales. Esto es como resultado de la deficiente asignación de los espacios. Por último, se constató la falta de letreros de señalización y las condiciones inoperativas de algunas máquinas.

Por otra parte, en lo que se refiere a aspectos como: iluminación, condiciones de la infraestructura como son: techos, paredes, sistema contra incendio, extintores, lámparas de seguridad, entre otros son elementos que se observaron en cumplimiento de lo exigido por la normas de LOPCYMAT y las Normas Covenin.

4.1.8 Revisión de las debilidades encontradas en la observación directa a través de la entrevista no estructurada.

Se realizó una entrevista no estructurada a los trabajadores involucrados en el proceso productivo de la Banda de Curado UV, quienes realizan las actividades en la línea de producción de la empresa Lito Industrial Maracay, C.A., para profundizar en las debilidades encontradas y tener otro punto de vista, los resultados obtenidos con la aplicación de técnica, se resumen de la siguiente manera:

- Deficiencias en la planificación de las actividades, generando retardo en la producción.

- Así como también, la falta de capacitación del personal en materia de manejo de materiales.
- Distribución inadecuada de los espacios físicos y de las maquinarias en el área, provocando demoras para el traslado de los productos.
- Falta de orden y limpieza en el área de trabajo, por desconocimiento de normativas, ya que los trabajadores no han sido capacitados en este tema.
- Acumulación de materiales y objetos innecesarios en el piso, debido a la falta de mesas de trabajo, así como de anaqueles que sirva para la organización de los mismos.
- No son realizados los traslados en forma efectiva por las condiciones laborales inadecuadas, en cuanto a la ubicación de las máquinas, lo que genera largos recorridos durante el traslado del material en proceso.
- Inadecuado desempeño laboral por el incumplimiento de los manuales de normas y procedimientos para ejecutar las labores asignadas.

Tomando en cuenta los resultados obtenidos a través de las Hoja de Verificación y en relación a lo obtenido en la entrevista no estructurada realizada a los trabajadores de la línea de producción en estudio, se pudo apreciar coincidencias en posibles fallas que puedan estar ocasionando la problemática en estudio.

4.1.9 Resumen de los resultados de la revisión documental en la línea de producción de Banda de Curado UV en la empresa Lito Industrial Maracay, C.A.

Se procedió además con una revisión documental de los documentos propios de la empresa, en este caso en específico en el diagrama de proceso de fabricación de la Banda de Curado UV en la empresa Lito Industrial Maracay, C.A., así como del diagrama hombre-máquina existentes en los manuales de operaciones de la misma. Dentro de esta perspectiva, a continuación en las figuras 9 y 10 se muestra lo encontrado:

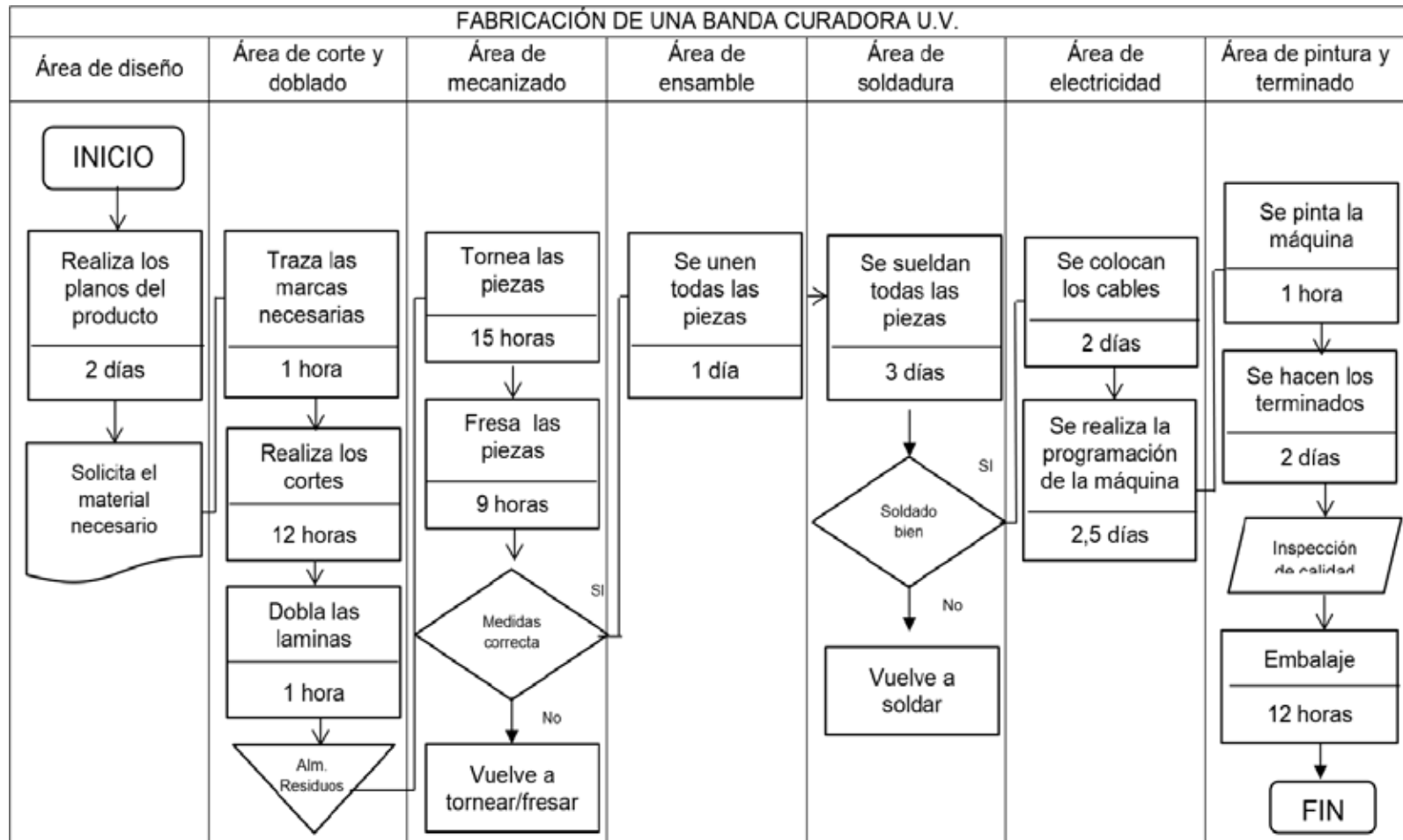


Figura 9 Diagrama del proceso de fabricación de la Banda de Curado UV en la empresa Lito Industrial Maracay, C.A.

Fuente: Prado (2017)

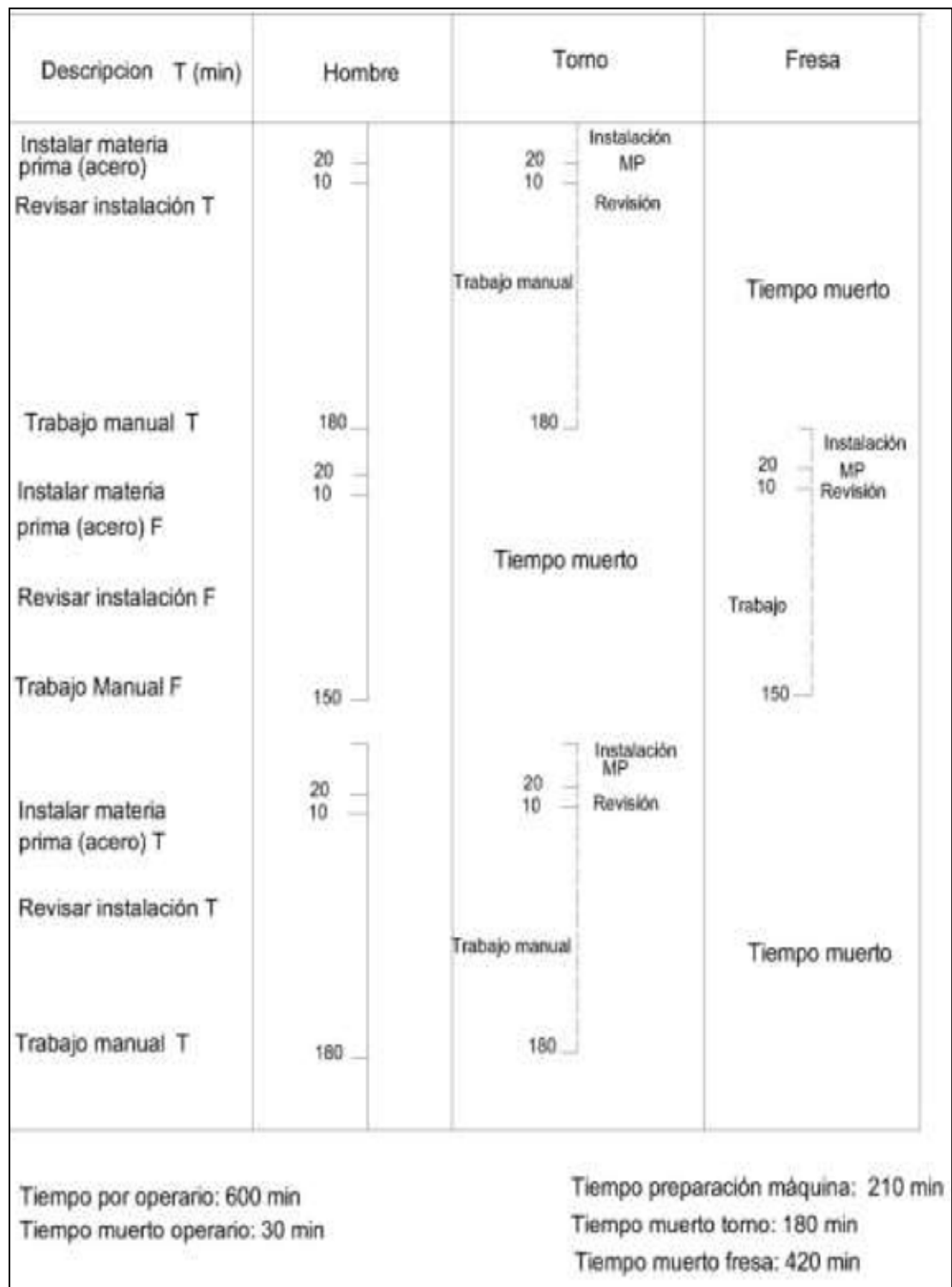


Diagrama Hombre – Máquina

Fuente: Prado (2017)

Luego de la revisión documental que se realizó tanto al diagrama de proceso y el diagrama hombre-máquina, se apreció el tiempo que dura la elaboración de la máquina de curado uv, en promedio de 2 semanas por maquinaria, que puede ser consecuencia al tiempo muerto de los operarios como a su vez de algunas estaciones del proceso.

4.1.10 Resumen del Diagnóstico Realizado

Ahora bien, con los resultados obtenidos en la primera fase de la situación actual en la línea de producción de Banda de Curado UV en la empresa Lito Industrial Maracay, C.A., con la aplicación de la observación directa, la entrevista no estructurada y revisión documental, se pudieron detectar los diversos problemas que presenta actualmente el proceso productivo tales como en el cuadro 3.

Cuadro 3. Resumen de las debilidades encontradas en la línea de producción de Banda de Curado UV en la empresa Lito Industrial Maracay, CA.

Técnicas	Debilidades
<p>Observación Directa</p> <p>Dimensiones de las áreas de producción</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Desorganización de la materia prima, debido a la falta de clasificación e identificación de los materiales, lo que dificulta la ubicación de los mismos. 2. La distribución inadecuada de los espacios físicos y las máquinas en la línea, lo cual conlleva a realizar grandes recorridos dentro de la planta, del material y de los operadores. 3. Se constató la falta de letreros de señalización, las condiciones inoperativas de algunas máquinas y la falta de pintura en el rayado.
<p>Entrevista No Estructurada</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Deficiencias en la planificación de las actividades, generando retardo en la producción. 2. La falta de capacitación del personal en materia de manejo de materiales. 3. Incumplimiento del manual de normas y procedimientos en la línea de producción. 4. Dentro de las condiciones laborales se tienen la falta de orden y limpieza en el área de trabajo, por la acumulación de materiales u objetos innecesarios, debido a la falta de mesas de trabajo y anaqueles que sirvan para la organización.

Continuacion Cuadro 3	
Revisión Documental Diagrama de Proceso Diagrama Hombre- Máquina	<ol style="list-style-type: none"> 1. Los operarios para evitar recorridos innecesarios entre las estaciones, debido a la diferencia en el tiempo de ejecución de cada una de estas, genera almacenes temporales en el área de producción. 2. Largos recorridos durante el traslado del material en proceso, debido a la distribución inadecuada de los espacios físicos y por ende de los equipos utilizados en el mismo.

Fuente: Prado (2017)

En este orden de ideas, todos los aspectos antes mencionados requieren de ser modificados con el fin de dar cumplimiento de los niveles de producción esperados por la empresa, así como también, satisfacer las exigencias de estos clientes quienes son los más perjudicados en su despacho, afectando la economía de la empresa.

4.2 Fase II: Analizar los factores que afectan en la línea de producción (Banda De Curado Uv), a través de técnicas y herramientas de solución de problemas.

4.2.1 Clasificación de las debilidades encontradas mediante un diagrama de causa -efecto

Se determinaron las principales causas del incumplimiento de los planes de producción en la línea. Por lo que a continuación se clasifican las debilidades encontradas mediante el diagrama causa y efecto, en donde se presentaron y clasificaron las causas que afectan el proceso en dicha empresa. Para ello, se consideran como criterios: métodos, mano de obra, máquinas y equipos, medio ambiente. (Ver figura 10).

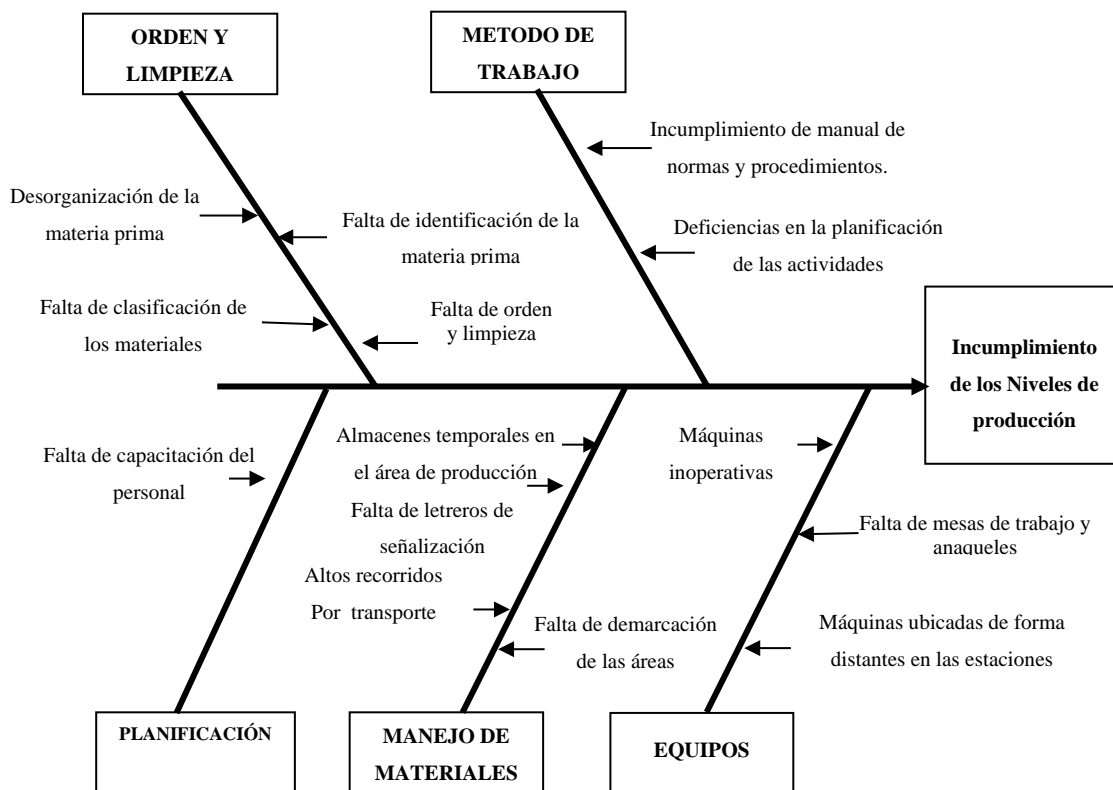


Figura 10. Diagrama Causa-Efecto.
Fuente: Prado (2017)

A continuación, luego de presentado el diagrama de causa-efecto como se mostró en la figura 11 se procede al análisis desprendido del mismo a continuación. (Ver Cuadros del 4 al 8).

Cuadro 4 Análisis del Diagrama Causa-Efecto (Orden y Limpieza)

CRITERIOS	CAUSAS	EFECTOS
Orden y Limpieza	<ul style="list-style-type: none"> Desorganización de la materia prima Falta de clasificación de la materia prima. Falta de identificación de la materia prima. Falta de orden y limpieza 	<p>Existe una desorganización de la materia prima en el área de operaciones, lo que ocasiona dificultades al momento de organizar y verificar las cantidades requeridas para las compras orden de compras. Esto es debido a la falta de clasificación e identificación de los mismos, donde tendrán un lugar específico para su localización.</p>

Fuente: Prado (2017)

Cuadro 5. Análisis del Diagrama Causa-Efecto (Planificación)

CRITERIOS	CAUSAS	EFFECTOS
Planificación	<ul style="list-style-type: none"> Falta de capacitación del personal, por el desconocimiento de los procedimientos para el manejo de los materiales. 	Existe un desconocimiento sobre métodos de almacenamiento. Por lo que se evidenció la deficiencia en las labores del personal, lo que trae como efectos retrasos en las labores y bajo rendimientos en el desempeño efectivo de los trabajadores en sus funciones.

Fuente: Prado (2017)

Cuadro 6. Análisis del Diagrama Causa-Efecto (Métodos)

CRITERIOS	CAUSAS	EFFECTOS
Métodos	<ul style="list-style-type: none"> Incumplimiento de manual de procedimientos. Deficiencias en la planificación de las actividades. 	El incumplimiento del manual de procedimientos en la línea de producción de Banda de Curado UV en la empresa Lito Industrial Maracay, C.A. Aunado a las deficiencias en la planificación de las actividades, generando retardo en la producción.

Fuente: Prado (2017)

Cuadro 7. Análisis del Diagrama Causa-Efecto (Manejo de Materiales)

CRITERIOS	CAUSAS	EFFECTOS
Manejo de Materiales	<ul style="list-style-type: none"> Altos Recorrido por transporte. Almacenes temporales en el área de producción. Falta de letreros de señalización. Falta de orden y limpieza. Falta de demarcación de las áreas 	Distribución inadecuada de espacios físicos generan cuellos de botella entre las diferentes actividades del proceso productivo, debido a la diferencia en el tiempo de ejecución de cada una de estas, lo que genera almacenes temporales en el área de producción. También, se tiene la falta de orden y limpieza, por la acumulación de materiales, lo que dificulta el desenvolvimiento de las actividades

Fuente: Prado (2017)

Cuadro 8. Análisis del Diagrama Causa-Efecto (Equipos)

CRITERIOS	CAUSAS	EFFECTOS
Equipos	<ul style="list-style-type: none">· Máquinas ubicadas de forma inadecuada en las estaciones.· Falta de mesas de trabajo y anaqueles.· Máquinas Inoperativas.	La ubicación inadecuada de las máquinas en las estaciones, conlleva a realizar grandes recorridos dentro de la planta, del material y de los operadores. También, se observó máquinas inoperativas y la acumulación de materiales o materia prima en el piso, debido a la falta de mesas de trabajo y de anaqueles.

Fuente: Prado (2017)

4.2.2 Técnica de Grupo Nominal (TGN) aplicada al personal de la línea de Banda de Curado UV en la empresa Lito Industrial Maracay, C.A.

Ya presentado el análisis del respectivo diagrama de causa-efecto, se procede a aplicar la Técnica de Grupo Nominal (TGN), la cual fue aplicada a (10) trabajadores. Cabe señalar, que cada participante evaluó en total (14) causas obtenidas en el estudio, asignándoles una puntuación bajo una escala del 1 al 100 punto por cada causa, tomando en cuenta que 100 es la puntuación más alta que se puede asignar por cada criterio que ellos consideran que tienen más afectación en el proceso productivo de la línea de producción de Banda de Curado UV en la empresa Lito Industrial Maracay, C.A.

Por lo que a continuación, se presenta el resumen los resultados obtenidos en el cuadro 9.

Cuadro 9. Resultados de la Técnica de Grupo Nominal

Causas		Trabajadores (Puntuaciones)										Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Desorganización de la materia prima	10	4	2	5	15	9	1	2	7	4	59
2	Incumplimiento de manual de procedimientos.	5	1	5	8	3	6	8	6	1	3	46
3	Falta de orden y limpieza.	15	15	20	15	10	35	20	35	15	20	200
4	Altos recorrido por transporte	100	100	100	100	100	100	60	100	100	70	930
5	Máquinas Inoperativas.	4	7	8	10	13	7	2	4	10	1	66
6	Almacenes temporales en el área de producción.	30	25	10	35	20	15	35	15	30	50	265
7	Falta de capacitación	3	9	7	9	6	4	4	9	8	2	61
8	Falta de clasificación de la materia prima.	9	6	1	6	5	8	3	20	9	6	73
9	Máquinas ubicadas de forma distantes en las estaciones.	25	30	40	20	30	20	55	8	25	30	283
10	Falta de mesas de trabajo y anaquel.	6	10	9	7	9	10	10	10	4	8	83
11	Falta de demarcación de las áreas.	2	5	3	1	1	5	5	7	2	5	36
12	Falta de letreros de señalización.	1	8	10	4	7	2	7	5	3	7	54
13	Deficiencias en la planificación de las actividades.	7	2	4	3	2	3	6	1	5	10	43
14	Falta de identificación de la materia prima	8	3	6	2	4	1	9	3	6	9	51
		225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	2.250

Fuente: Prado (2017)

De acuerdo a los resultados obtenidos en el cuadro anterior, éste refleja de manera porcentual las respuestas del personal que labora en el área objeto de estudio, se tabularon y se clasificaron de acuerdo a la prioridad obtenida en su análisis, para encontrar las que según su opinión deben ser consideradas como prioridad en plan a proponer. (Ver cuadro 10)

Cuadro 10. Jerarquización Porcentual de las Causas

Causas		Total	Porcentaje %	% Acumulación
1	Altos recorridos por transporte	930	41,33	41,33
2	Máquinas ubicadas de forma distante en las estaciones.	283	12,58	53,91
3	Almacenes temporales en el área de producción.	265	11,78	65,69
4	Falta de orden y limpieza.	200	8,89	74,57
5	Falta de mesas de trabajo y anaquel.	83	3,69	78,26
6	Falta de clasificación de la materia prima.	73	3,24	81,51
7	Máquinas Inoperativas.	66	2,93	84,44
8	Falta de capacitación	61	2,71	87,15
9	Desorganización de la materia prima	59	2,62	89,77
10	Falta de letreros de señalización.	54	2,40	92,17
11	Falta de identificación de la materia prima	51	2,27	94,44
12	Incumplimiento de manual de procedimientos.	46	2,04	96,49
13	Deficiencias en la planificación de las actividades.	43	1,91	98,40
14	Falta de demarcación de las áreas.	36	1,60	100,00
Total		2.250	100%	

Fuente: Prado (2017)

4.2.3 Presentación de los resultados de la técnica de grupo nominal en un diagrama de Pareto.

Con los datos obtenidos, en este caso en específico con la jerarquización de las causas más recurrentes y significativas sobre el proceso productivo de la organización, se construyó un Diagrama de Pareto, para luego efectuar la selección de las causas, utilizando para ello el principio de Pareto 80-20, y poder dar respuesta a la

problemática que afecta a la línea de producción de la empresa, que serían sujetas a las oportunidades de mejoras. (Gráfico 1).

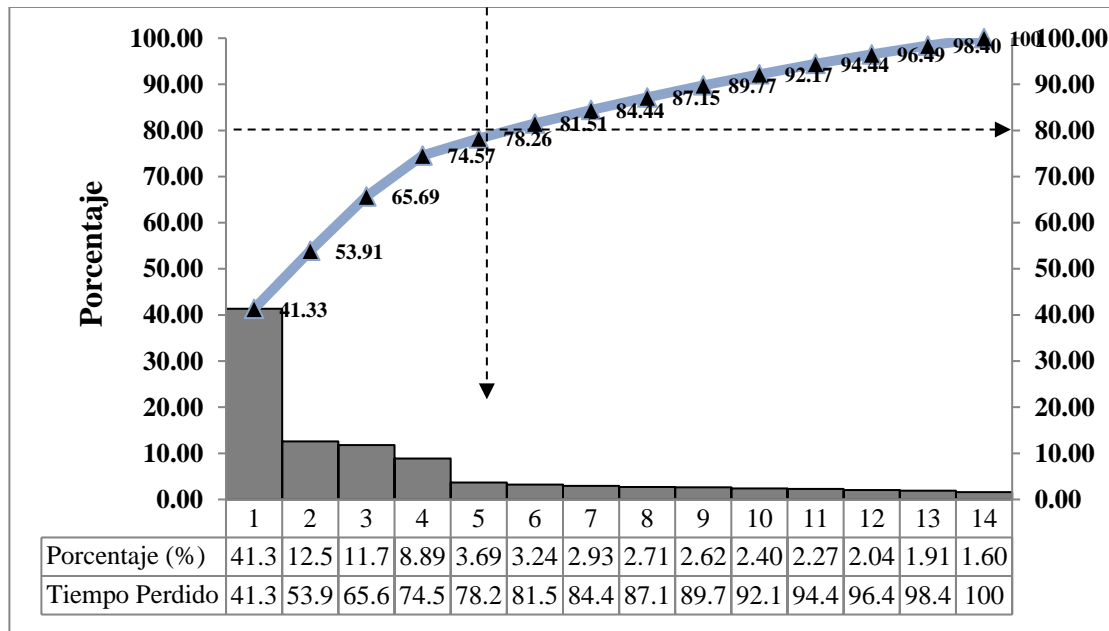


Gráfico 1. Diagrama de Pareto de las causas ponderadas en la Técnica de Grupo Nominal.
Fuente: Prado (2017)

El gráfico anterior, demostró que el 80 % de las causas son atribuidas a las (05) primeras columnas, que trata de:

- Altos recorridos por transporte.
- Máquinas ubicadas de forma distante en las estaciones.
- Almacenes temporales en el área de producción.
- Falta de orden y limpieza.
- Falta de mesas de trabajo y anaquel.
- Falta de clasificación de la materia prima.

Por lo que dichas causas se encuentran dentro del 81,51% de la problemáticas existente, que son atribuibles para realizarles oportunidades de mejoras como indica la teoría del Diagrama de Pareto.

4.2.4 Resumen de las Oportunidades de Mejoras

En este sentido, con dichos resultados se pueden establecer las oportunidades de mejoras, las cuales estaría presentadas con la finalidad de atacar dichas fallas. (Ver Cuadro 11).

Cuadro 11. Resumen de las Oportunidades de Mejoras

CAUSAS	OPORTUNIDADES DE MEJORAS
ALTOS RECORRIDOS POR TRANSPORTE	Diseñar una nueva distribución de los espacios físicos en la línea de producción (Banda De Curado Uv), de la Empresa Lito Industrial de Maracay, C.A., a través de un Lay-Out.
MÁQUINAS UBICADAS DE FORMA DISTANTE EN LAS ESTACIONES	
ALMACENES TEMPORALES EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN	
FALTA DE ORDEN Y LIMPIEZA	Promover el orden y limpieza con la aplicación de los principios de las 5'S.
CLASIFICACION DE LA MATERIA PRIMA	Incorporación una mesa de trabajo en el área de electricidad para mejorar la organización de los materiales. Adquisición de un anaquel o estante metálico para la organización de la materia prima.

Fuente: Prado (2017)

4.3 Fase III: Diseñar una nueva distribución de los espacios físicos en la línea de producción (Banda De Curado Uv), de la Empresa Lito Industrial de Maracay, C.A.

Si se realiza una correcta distribución en planta de LITO INDUSTRIAL MARACAY, C.A. esta obtendrá diferentes mejoras que se plantea para la empresa LITO INDUSTRIAL MARACAY, C.A. y se nombran a continuación:

- Disminución de la congestión.
- Supresión de áreas ocupadas innecesariamente.
- Reducción del trabajo administrativo e indirecto.
- Mejora de la supervisión y el control.

- Mayor facilidad de ajuste a los cambios de condiciones.
- Mayor y mejor utilización de la mano de obra, la maquinaria y los servicios.
- Reducción de las mantenencias y del material en proceso.

En el caso de la empresa LITO INDUSTRIAL MARACAY, C.A. la mayoría de los factores se pueden manejar y las variables controlables se presentan en mayor cantidad que las no controlables. Por las razones anteriormente mencionadas es necesario realizar una redistribución en planta basados en los principios de seguridad industrial y las normas estándar de calidad, medio ambiente y riesgos profesionales.

4.3.1 Diagrama de Precedencia para la fabricación del producto líder, en la empresa LITO INDUSTRIAL MARACAY, C.A.

La empresa LITO INDUSTRIAL MARACAY, C.A., permitió a través de su diagrama de precedencia de la línea de curado uv, mostrar las actividades u operaciones en cascada, con el fin de encontrar el camino que sería óptimo seguir dentro de la empresa, mejorando así los tiempos de producción de ciertas máquinas. (Ver Tabla 3.).

- A = Diseño
- B = Entrega material
- C = Almacenaje materia prima
- D = Corte
- E = Doblado
- F = Mecanizado
- G = Ensamble
- H = Soldadura
- I = Cableado
- J = Programación
- K = Transporte a segundo piso
- L = Pintura

- M = Terminado
- N = Inspección de calidad
- O = Embalaje

Tabla 3. Diagrama de Precedencia

Actividad	Dependencia	i-j	Tiempo (días)
A	-----	1-2	2
B	A	2-3	2
C	B	3-4-5	0,010
D	B	4-5-6	1
E	C y D		2
F	E	6-7-8	1
G	E	7-8-9	1
H	F y G		3
I	H	9-10	2
J	I	10-11	2,5
K	J	11-12	½
L	K	12-13-14	2
M	K	13-14-15	1
N	M y L		½
O	N	15-16	½

Fuente: Prado (2017)

Es posible observar cada una de las actividades que se presentan dentro del proceso de producción LITO INDUSTRIAL MARACAY, C.A., de igual forma se puede ver que algunas actividades dependen de otras; en la columna final de la Tabla se presenta el tiempo medido en días de cada una de las diferentes actividades. Mediante la información registrada en la tabla anterior, es posible realizar el diagrama PERT o de precedencia el cual se muestra en la figura 12 este diagrama busca presentar de una forma gráfica la tabla 4, con el fin de que se pueda entender de mejor forma la precedencia de cada una de las actividades.

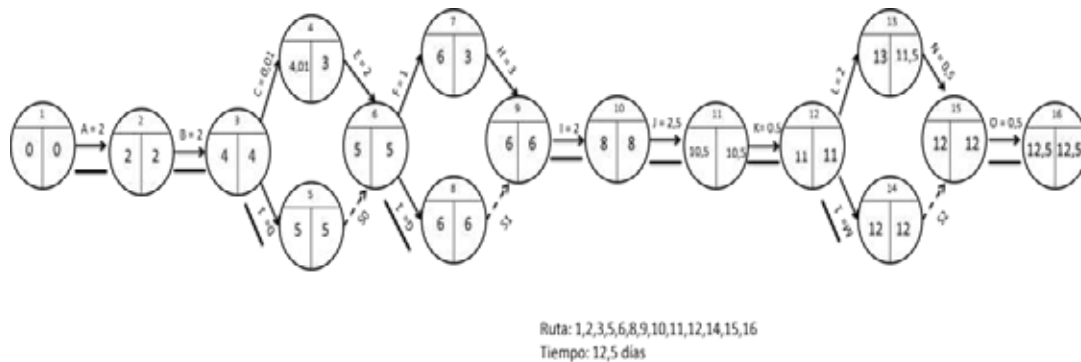


Figura 11. Diagrama de precedencia LITO INDUSTRIAL MARACAY, C.A.

Fuente: Prado (2017)

Como se observa en la imagen, existe una ruta, por la cual el proceso es más rápido; dicha ruta es la que se presenta con una línea negra en su parte inferior.

4.3.2 Herramienta carga- distancia aplicada en la línea de producción (Banda De Curado Uv), de la Empresa Lito Industrial de Maracay, C.A.

Carga – Distancia es una herramienta de distribución en planta que permite dar a conocer la mejor distribución de una empresa mediante el conocimiento de las áreas, las dimensiones de cada una de ellas, las distancias y la ruta de fabricación, cambiando de lugar las áreas que afectan el proceso productivo aumentando el rendimiento de la empresa.

Para iniciar con esta herramienta es necesario conocer la siguiente información. A continuación se presentan las tablas 4 y 5, en la cual se brindan los datos necesarios para realizar las mediciones y así poder determinar la mejora.

Tabla 4. Datos actuales de la distribución en la línea de producción (Banda De Curado Uv), de la Empresa Lito Industrial de Maracay, C.A.

LÍNEA DE PRODUCCIÓN (BANDA DE CURADO UV), DE LA EMPRESA LITO INDUSTRIAL DE MARACAY, C.A.				
SIGLAS	ÁREA	DIMENSIONES		
		ANCHO	LARGO	ALTO
A1	Mecanizado (1)	6 m	7,3 m	3,2 m
A2	Doblado (2)	6 m	10,7 m	3,2 m
A3	Soldadura (3)	3 m	8 m	3,2 m
A3	Pintura (4)	3 m	8 m	3,2 m
A3	Ensamble (6)	3 m	8 m	3,2 m
A3	Terminado (5)	3 m	8 m	3,2 m
A4	Electricidad (7)	3 m	8 m	3,5 m

Fuente: Prado (2017)

Tabla 5. Secuencia de producción actual

LÍNEA DE PRODUCCIÓN (BANDA DE CURADO UV), DE LA EMPRESA LITO INDUSTRIAL DE MARACAY, C.A.		
PRODUCTO	RUTA DE FABRICACIÓN	VOLUMEN PRODUCCIÓN
Banda de curado UV	2-1-6-3-7-4-5	96

Fuente: Prado (2017)

Con los datos anteriormente mencionados, es posible realizar la cuenta de la distancia que se presenta entre cada operación dentro de la empresa, a continuación se presenta la tabla 6 en la que se expresan las distancias entre cada operación según la secuencia que se debe seguir dentro de la empresa y su respectivo Qij.

Tabla 6. Distancias – Qij de la distribución actual en la línea de producción (Banda De Curado Uv), de la Empresa Lito Industrial de Maracay, C.A.

OPERACION	V PRODUCCION (año)	DISTANCIA (m)	qij
2-1	96	9	864m
1-6	96	14.2	1.363,20m
6-3	96	12	1.152m
3-7	96	25.05	2.404,80m
7-4	96	27.85	2.673,60m
4-5	96	12	1.152m
Total:			9.609,60m/año

Fuente: Prado (2017)

Como es posible observar en la tabla, las distancias más largas son las que tienen relación con la operación 7 - Electricidad, esto se debe a que esta operación se lleva a cabo en el segundo piso de la planta y por ende el desplazamiento hasta esta es mayor con relación a los demás.

Para realizar la mejora, la propuesta que se realiza para la empresa es bajar la operación de electricidad al primer piso, de este modo la distancia sería mucho menor y los tiempos disminuirían también. En la tabla 7 se presenta la nueva tabla con la mejora anteriormente mencionada:

Tabla 7. Distancias – Qij de la distribución propuesta en la línea de producción (Banda De Curado Uv), de la Empresa Lito Industrial de Maracay, C.A.

OPERACION	V.PRODUCCION (año)	DISTANCIA (m)	Qij
2-1	96	9	864m
1-6	96	6.7	643,2m
6-3	96	4	384m
3-7	96	15	1.440m
7-4	96	7	672m
4-5	96	4	384m
Total :			4.387,20m/año

Fuente: Prado (2017)

Como se observa en la tabla el total de la distribución propuesta disminuyó con respecto a la distribución actual, dando como resultado una mejora de distribución del:

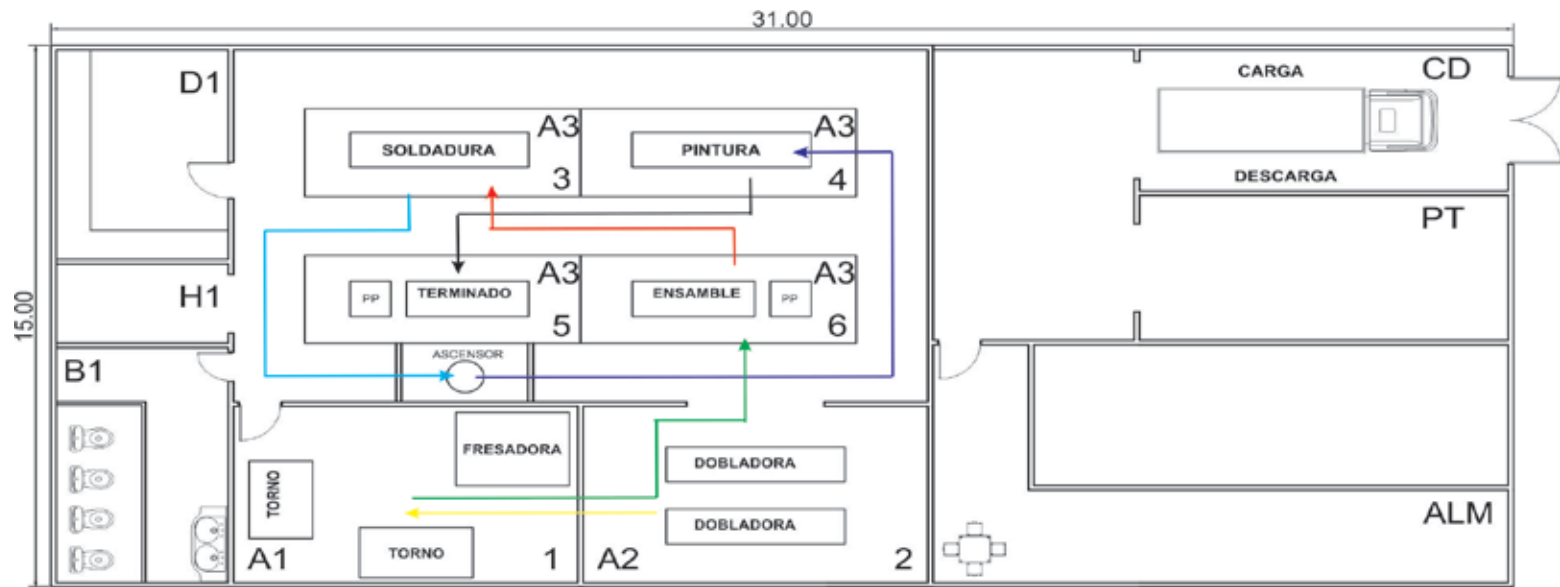
$$\%MD = \frac{9.609,6 - 4.387,20}{9.609,6} * 100 = 54,34\%$$

Los cambios a proponer en dicho estudio a realizar en la línea de producción (Banda De Curado Uv), de la Empresa Lito Industrial de Maracay, C.A., son:

- Mover la operación de electricidad al primer piso.
- Cambiar la operación de mecanizado con la de doblado.
- Cambiar pintura con soldadura.

4.3.3 Beneficios de la nueva distribución de los espacios físicos en la línea de producción (Banda De Curado Uv), de la Empresa Lito Industrial de Maracay, C.A.

La mejora final con los cambios realizados (los cuales se pueden observar en los planos) fue del 54,34 % mejora en la distancia entre estaciones. Vale la pena mencionar que el espacio utilizado por la operación de electricidad en el segundo piso de la planta ocupa más del espacio que realmente requiere por lo cual se plantea la opción de pasarlo al primer piso a un sitio con un poco menos de espacio pero que igual alcanza a cumplir con los requerimientos de la operación, ya está en manos de la empresa si decide o no aceptar la mejora propuesta. (Ver Figuras 12, 13 y 14).



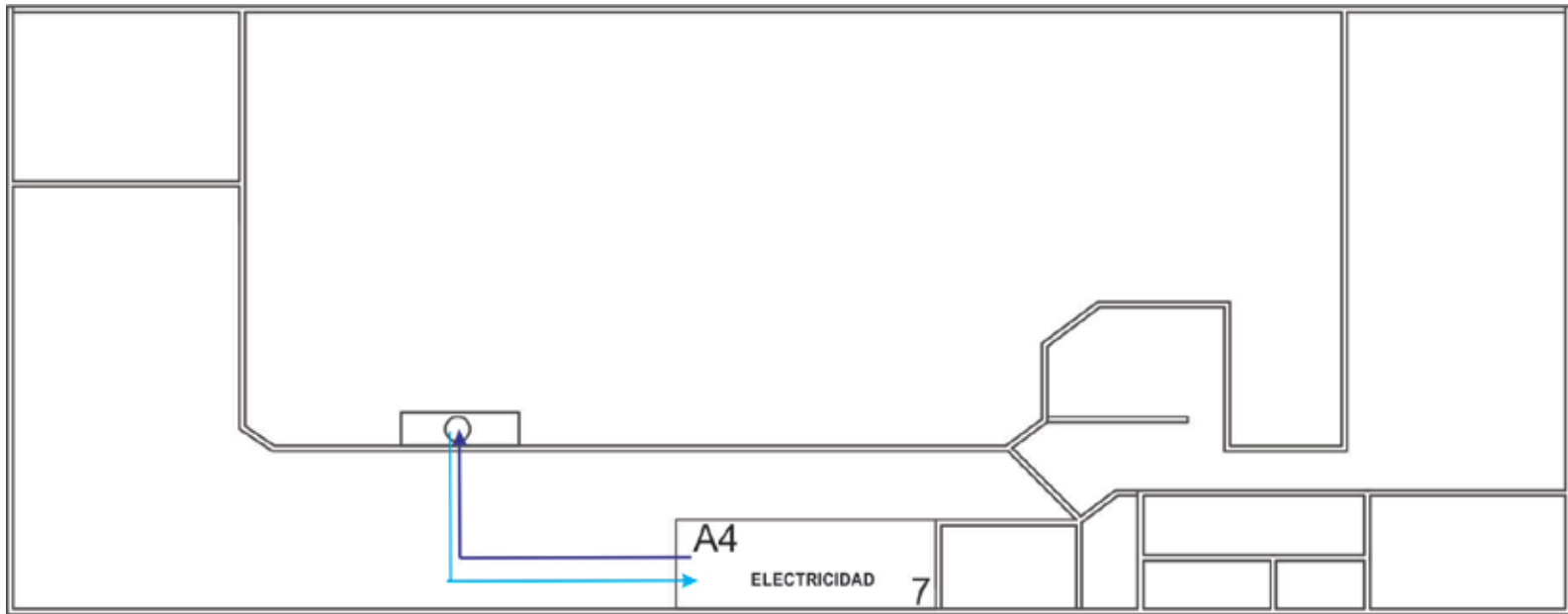
PRODUCTO	RUTA DE FABRICACION	VOLUMEN DE PRODUCCION
BANDA DE CURADO UV	2 - 1 - 6 - 3 - 7 - 4 - 5	96

DISTRIBUCIÓN DE PLANTA				
SIGLAS	AREA	DIMENSIONES		
		ANCHO	LARGO	ALTO
A1	MECANIZADO	6m	7,3m	3,2m
A2	DOBLADO	6m	10,7m	3,2m
A3	SOLDADURA	3m	6m	3,2m
A3	PINTURA	3m	6m	3,2m
A3	ENSAMBLE	3m	6m	3,2m
A3	TERMINADO	3m	6m	3,2m

OPERACION	V. PRODUCTO	DISTANCIA (m)	Qij (m)
2 - 1	96	9	864
1 - 6		14,2	1.363,20
6 - 3		12	1.152
3 - 7		24,05	2.308,80
7 - 4		22,85	2.193,60
4 - 5		12	1.152
			9.033,60

Figura 12. Distribución actual de la planta LITO INDUSTRIAL MARACAY, C.A.

Fuente: Prado (2017)

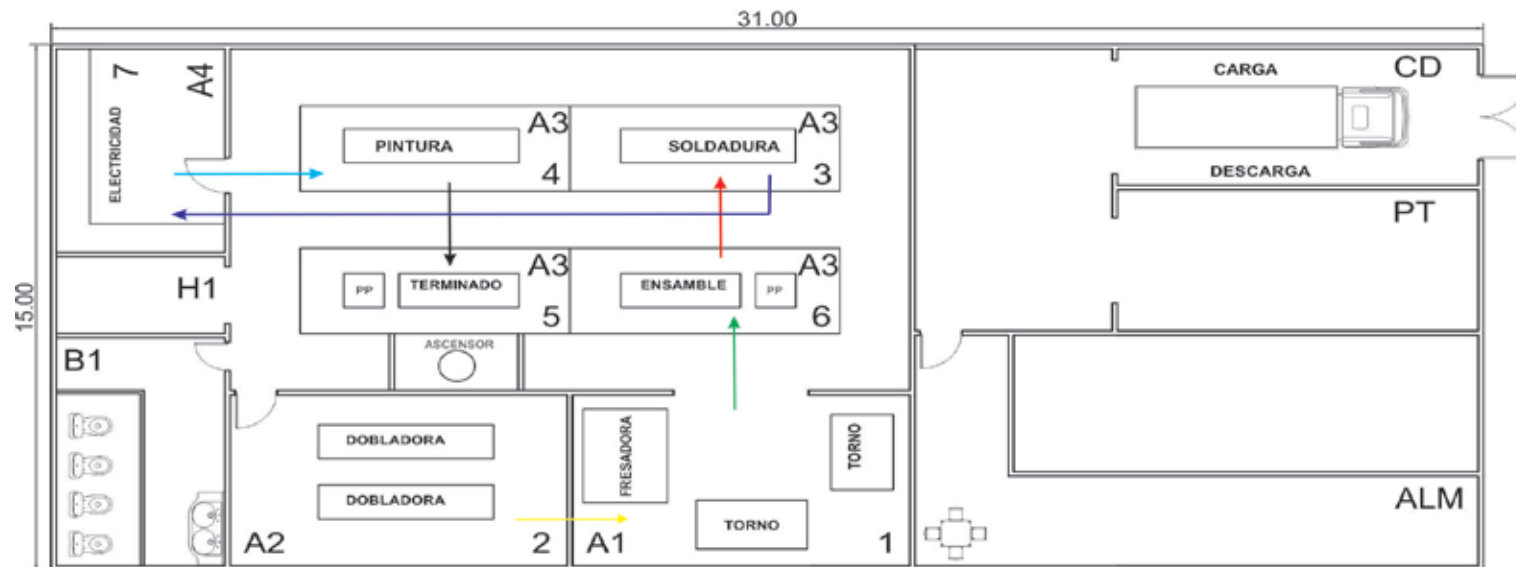


DISTRIBUCIÓN DE PLANTA				
SIGLAS	AREA	DIMENSIONES		
		ANCHO	LARGO	ALTO
A4	ELECTRICIDAD	3.6m	8m	3.5m

PLANTA 2 DISTRIBUCIÓN ACTUAL
UNIDAD: (m)
ESCALA: 1:100

Figura 13. Distribución actual de la planta LITO INDUSTRIAL MARACAY, C.A. (2do piso).

Fuente: Prado (2017)



PRODUCTO	RUTA DE FABRICACION	VOLUMEN DE PRODUCCION
BANDA DE CURADO UV	2-1-6-3-7-4-5	96

DISTRIBUCION DE PLANTA				
SIGLAS	AREA	DIMENSIONES		
		ANCHO	LARGO	ALTO
A1	MECANIZADO	6m	10,7m	3,2m
A2	DOBLADO	6m	7,3m	3,2m
A3	SOLDADURA	3m	8m	3,2m
A3	PINTURA	3m	8m	3,2m
A3	ENSAMBLE	3m	8m	3,2m
A3	TERMINADO	3m	8m	3,2m
A4	ELECTRICIDAD	2,5 m	6m	3,2m

OPERACION	V. PRODUCTO	DISTANCIA (m)	Q _j (m)
2-1	96	9	864
1-6		6,7	643,2
6-3		4	384
3-7		15	1.440
7-4		7	672
4-5		4	384

Figura 14. Distribución propuesta de la planta LITO INDUSTRIAL MARACAY, C.A.

Fuente: Prado (2017)

4.3.4 Indicadores a implementar para la evaluación de la nueva distribución de los espacios físicos en la línea de producción (Banda De Curado Uv), de la Empresa Lito Industrial de Maracay, C.A.

A continuación se presentan algunos indicadores que demostrarán que la propuesta anterior beneficia a la empresa:

Indicador de tiempo:

1. Tiempo Situación Actual:

Se pudo determinar en días el tiempo que se demora la movilización de la máquina entre una operación y otra, de tal forma que se pueda identificar las operaciones en las cuales se tenga mayor tiempo, modificarlo y generar una mejora con esta distribución en planta. A continuación en la tabla 8 se calcula el tiempo total de la situación actual, comparando con el tiempo de la mejora establecida y por consiguiente el porcentaje de mejora.

Tabla 8. Indicador tiempo situación actual

OPERACIÓN	TIEMPO(días)
------------------	---------------------

Tabla 9. Indicador tiempo situación propuesta

OPERACIÓN	TIEMPO(días)
	0,033 días
	0,0047 días
	0,011 días
	0,015 días
	0,027 días
	0,011 días
	0,101 días

Fuente: Prado (2017)

$$\%Mt = \frac{0,209 \text{ días} - 0,101 \text{ días}}{0,209 \text{ días}} * 100 = 51,67\%$$

Al tomar como base las distancias y tiempos de antes de la propuesta, es posible observar un porcentaje de mejora en cuanto tiempos del 51,67%; la nueva propuesta de distribución no solo muestra beneficios en cuanto a las distancias sino que también se pueden observar en los tiempos, mostrando así que la implementación de los cambios mencionados beneficiará a la compañía en diferentes aspectos.

3. Nivel de Productividad

Es la relación entre la cantidad de productos obtenida por el sistema productivo y los recursos utilizados para obtener dicha producción, en este caso para LITO INDUSTRIAL MARACAY, C.A el número de máquinas producida en el año 2016 es de 51 máquinas, teniendo en cuenta que el número de horas que trabaja un operario es de 1920 horas al año, obteniendo una relación de 0,026 máquinas por horas. Vale la pena mencionar que cada máquina se demora aproximadamente dos semanas en fabricarse. (Ver Tabla 10 y 11).

Tabla 10. Productividad Actual

Nombre:	Productividad
Objetivo:	Conocer la cantidad aproximada de máquinas que se producen por hora con el fin de llevar un control de tiempos y cantidades.
Formula:	$PD = \frac{\textit{produccion}}{\textit{numero de horas hombre}}$
Área:	Mantenimiento
Frecuencia:	Anual
Aplicación:	$PD = \frac{(51 \text{ máquinas} / 1 \text{ año})}{(1.920 \text{ horas} / 1 \text{ año})}$ $PD = 0,026 \text{ maquina/hora}$

Fuente: Prado (2017)

Tabla 11. Productividad Estimada

Nombre:	Productividad
Objetivo:	Conocer la cantidad aproximada de máquinas que se producen por hora con el fin de llevar un control de tiempos y cantidades.
Formula:	$PD = \frac{\textit{produccion}}{\textit{numero de horas hombre}}$
Área:	Mantenimiento
Frecuencia:	Anual
Aplicación:	$PD = \frac{(96 \text{ máquinas} / 1 \text{ año})}{(1.920 \text{ horas} / 1 \text{ año})}$ $PD = 0,05 \text{ maquina/hora}$

Fuente: Prado (2017)

Actualmente se producen un total de 0,026 máquinas por hora, lo que se busca es aumentar este valor a por lo menos 0,05 máquinas mediante la disminución de tiempos y distancias, para así cumplir con los requerimientos deseado de la empresa. Resultado obtenido en la tabla 12.

4.3.5. Logística de implementación de la Propuesta 1: diseño de una nueva distribución de los espacios físicos en la línea de producción (Banda De Curado Uv), de la Empresa Lito Industrial de Maracay, C.A.

Ahora bien, tomando en cuenta que la principal intención de las empresas de hoy en día, es la consecución de sus metas y objetivos con la menor inversión posible, se tomó la propuesta para materializar el proyecto ya que ofrecen mayores y diversos beneficios y de esta manera se reducen gastos con la aplicación de este proyecto. Por lo que a continuación se presentaran en el cuadro 12 la logística de modificación, objetivo, instalación, tiempo de ejecución y responsables de la propuesta.

Cuadro 12 Logística para la Implementación de la Propuesta N° 1

OBJETIVO	PERSONAL PARA EJECUCIÓN	TIEMPO (Semanas)	RESPONSABLE
Reducir los re-trabajo y recorridos innecesarios para el traslado del material a distintas estaciones de trabajo	Personal de Mantenimiento, Montacarguista, Mecánico y Electricista Personal Interno y Externo	Tiempo de Ejecución cinco semanas	Gerente y Supervisor

Nota: La empresa cuenta con los equipos necesario para la movilización de las máquinas, en este caso con dos montacargas y dos elevadores, requeridos para los cambios de la propuesta.

Fuente: Prado (2017)

4.3.6 Promover el orden y limpieza con la aplicación de los principios de las 5'S. en la línea de producción (Banda De Curado Uv), de la Empresa Lito Industrial de Maracay, C.A.

En dicha propuesta se da la implementación de las 5S, este método hace referencia a mantener un orden y limpieza permanente en la línea para reducir desperdicios en espacios y tiempos de búsqueda. Dentro de esta perspectiva, en dicho objetivo se quiere promover el orden y limpieza con la aplicación de los principios de las 5'S, debido a que ésta facilita la ejecución de las mismas, y a su vez mejoran las condiciones del área de trabajo.

Además, es obligatorio que la gerencia se involucre mucho para poder hacer de estas actividades un hábito. Para lograr el control de los cinco pilares es conveniente aplicar las 5 ´S para el control de las condiciones laborales adecuadas, para ello, se manejará unos formatos con los rangos de evaluación de clasificación, orden, limpieza, estandarización y disciplina deben ir en una escala del (0 al 3), los cuales representan Bajo, Medio, Alto y Muy Alto. (Ver Cuadros 13 al 17).

Cuadro 13. Formato para el Chequeo de la Clasificación

Lista de Chequeo para la Clasificación						
Área: _____ Revisado: _____ Fecha: _____		Bajo	Medio	Alto	Muy Alto	Comentarios
Actividad	Descripción del chequeo	0	1	2	3	
Clasificar	¿Se separan por grado y tamaño los materiales innecesarios?					
	¿Está la materia prima junto con el producto terminado?					
	¿Están los equipos y las herramientas lista para ser utilizados?					
	¿Los desperdicios generados están colocados en lugares apartados y debidamente clasificados?					
	¿Están debidamente los materiales clasificados y colocados en un lugar determinado?					

Fuente: Prado (2017)

Cuadro 14. Formato para el Chequeo para el Cumplimiento del Orden

Lista de Chequeo para el Orden del Área de Trabajo							
Área: _____		Bajo	Medio	Alto	Muy Alto	Comentarios	
Revisado: _____							
Fecha: _____							
Actividad	Descripción del chequeo	0	1	2	3		
Ordenar	¿Las cosas están en lugares determinados y ordenados?						
	¿Los lugares designados para cada cosa están señalizados?						
	¿Las señalizaciones son visibles y fáciles de reconocer?						
	¿Todas las herramientas tienen un lugar establecido y señalizado para su colocación?						
	¿La materia prima tiene señalización y se encuentra el área ordenada?						
	¿Las piezas o herramientas utilizadas en alguna tarea son puestas en su lugar después de su uso?						

Fuente: Prado (2017)

Cuadro 15. Formato para el Inspección Generales de Limpieza

Puntos de Chequear en la actividades de Limpieza			
N°	Puntos a chequear	Revisado	
Limpieza	1	¿Ha eliminado del área el polvo, suciedad y desechos de suelos?	
	2	¿Ha quitado el polvo charcos de aceite y de agua de suelos?	
	3	¿Ha quitado el polvo y suciedad de paredes?	
	4	¿Ha eliminado la suciedad y polvo de techos y vigas de apoyo?	
	5	¿Ha eliminado el polvo de bombillos y fluorescentes?	
	6	¿Ha quitado el polvo de accesorios de luces? (Lámparas, interruptores, entre otros)	
	7	¿Ha retirado la suciedad y polvo de fondos de esquinas de pilares y paredes?	

Fuente: Prado (2017)

Cuadro 16. Formato para el Control de la Estandarización

Lista de Chequeo de Estandarización						
Área: _____ Revisado: _____ Fecha: _____		Bajo	Medio	Alto	Muy Alto	Comentarios
Actividad	Descripción del chequeo	0	1	2	3	
Estandarizar	¿Las señalizaciones están debidamente ubicadas en el lugar exacto de las herramientas, materiales y equipos?					
	¿Están delimitados las máquinas y equipos?					
	¿Cómo es el nivel de estandarización (manuales) de los procesos de la empresa?					
	¿La empresa cuenta con una red contra incendios o extintores en caso de incendio?					
	¿Las operaciones se cumplen a cabal las actividades relacionadas con el orden y limpieza?					

Fuente: Prado (2017)

Cuadro 17. Formato para el Control de la Disciplina

Lista de Chequeo para la Disciplina						
Área: _____ Revisado: _____ Fecha: _____		Bajo	Medio	Alto	Muy Alto	Comentarios
Actividad	Descripción del chequeo	0	1	2	3	
Disciplina	¿Los operarios cumplen responsablemente sus actividades?					
	¿Los Trabajadores cumplen con la creación de reporte de manera oportuna?					
	¿Los trabajadores conocen las aplicaciones de calidad y seguridad tanto personal como de los productos?					
	¿Se realizan controles sobre las actividades asignadas?					
	¿Cada trabajador porta de manera correcta su uniforme de trabajo?					

Fuente: Prado (2017)

La meta de la implementación será efectuada de forma semanal con una auditoria efectuada por el Supervisor durante tres meses, para evaluar el cumplimiento de dicha propuesta, y contar con los 5 pilares al 100%, un 80% es un grado aceptable al ser esta un empresa con problemas de cultura en su gente, al no cumplir ni siquiera con el 80% es sumamente importante realizar una reunión con todos los mandos medios y gerentes para reforzar las acciones que no ha ejercido los logros esperados. El resultado va a permitir identificar las necesidades de mejora continua.

4.3.7 Indicador de limpieza y orden en la línea de producción (Banda De Curado Uv), de la Empresa Lito Industrial de Maracay, C.A.

En este indicador se propone a fin de medir el orden y la limpieza mediante las diferentes jornadas que pueden ser realizadas al mes, como propósito de organización general de la empresa, de cada área específica, la selección de elementos útiles e inútiles, la acomodación de herramientas y el posicionamiento de los puestos de trabajo en lugares adecuados para así mantener las condiciones de cada área y persona, manteniendo así el orden de la nueva distribución.

Cuadro 18. Indicador de limpieza y orden

Nombre:	Limpieza y orden
Objetivo:	Medir el porcentaje de cumplimiento de las jornadas de limpieza propuestas
Formula:	$IO = \frac{\text{numero de dias al mes en que se realizan jornadas de limpieza}}{\text{numero de dias al mes}}$
Área:	Mantenimiento
Frecuencia:	Semanal
Umbral:	0 – 25% □ Malo 26 - 50 % □ Regular 51 – 75 % □ Bueno 76 – 100% □ Excelente
Aplicación:	$IO = \frac{(2 \text{ dias / semana})(4 \text{ semanas / 1 mes})}{(30 \text{ dias / 1 mes})} \times 100$ $IO = 26.66\%$

Fuente: Prado (2017)

La empresa LITO INDUSTRIAL MARACAY, C.A se encuentra regular en cuanto a limpieza y orden mensual, es necesario que se organicen mejor y que mantengan el orden para que la nueva distribución cumpla su función.

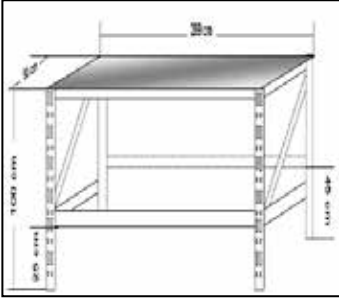
4.3.8 Incorporación una mesa de trabajo en el área de electricidad para mejorar la organización de los materiales.

Dentro de esta propuesta, se hace necesaria la adquisición de una (01) mesa de trabajos, esto con la finalidad de poder generar una mayor organización de los materiales. Estos instrumentos son los que ayudan al personal a cumplir con sus funciones con mayor efectividad. Mientras que las especificaciones y características de los elementos antes mencionado para el diseño de la mesa de trabajo son una superficie de acero inoxidable, vigas estructurales de Racks (60 cm x 289 cm) y marcos estructurales de Racks (50 cm x 100 cm), o cual facilitará el desarrollo de las funciones y actividades dentro de dicha área.

Logística de implementación de la Propuesta: Incorporación una mesa de trabajo en el área de electricidad para mejorar la organización de los materiales.

A continuación se especifica la logística de instalación de dicha propuesta, el cual mejorar las condiciones laborales con la incorporación de una mesa de trabajo en la estación de electricidad de la línea de producción (Banda De Curado Uv), de la Empresa Lito Industrial de Maracay, C.A. En este caso el responsable del cumplimiento de dicha tarea es el Jefe de Mantenimiento y del Supervisor de Planta. (Ver Cuadro 19)

Cuadro 19. Para la Implementación de la Propuesta N° 2

OBJETIVO	INSTALACIÓN	TIEMPO (Semanas)	RESPONSABLE
<p>Estos instrumentos (mesas de trabajo)</p>  <p>son los que ayudan al personal a cumplir con sus funciones de organización en sus puestos con mayor efectividad</p>	<p>Personal de Mantenimiento</p>	<p>Tiempo de Ejecución tres semanas</p> <p>Personal Interno</p>	<p>Supervisor de Planta</p> <p>Jefe de Mantenimiento</p>

Fuente: Prado (2017)

4.3.9 Adquisición de un anaquel o estante metálico para la organización de la materia prima para llevar a cabo los trabajos eléctricos

Dentro de esta propuesta, se hace necesaria la adquisición de un anaquel o estante metálico para la organización de la materia prima para llevar a cabo los trabajos eléctricos, para que de esta manera se alcance el bienestar de los productos, ya que los mismos son ubicados en el piso sin ningún orden en específico. Cabe destacar, que estos instrumentos son los que ayudan al personal a cumplir con sus funciones con mayor efectividad.

En ese sentido, se seleccionará la estantería de metal, ya que el modelo requerido para el área de trabajo objeto de estudio, el cual es de dos (02) niveles. Motivado a lo explicado anteriormente, se solicitará a la gerencia la autorización para la compra de: (01) estante tipo metal (Ver Figura 15 y 16) con las siguientes dimensiones: Altura: (2.20 metros), Anchura: (0.80 metro), Largo: (2 metros y (Capacidad 290 kg).

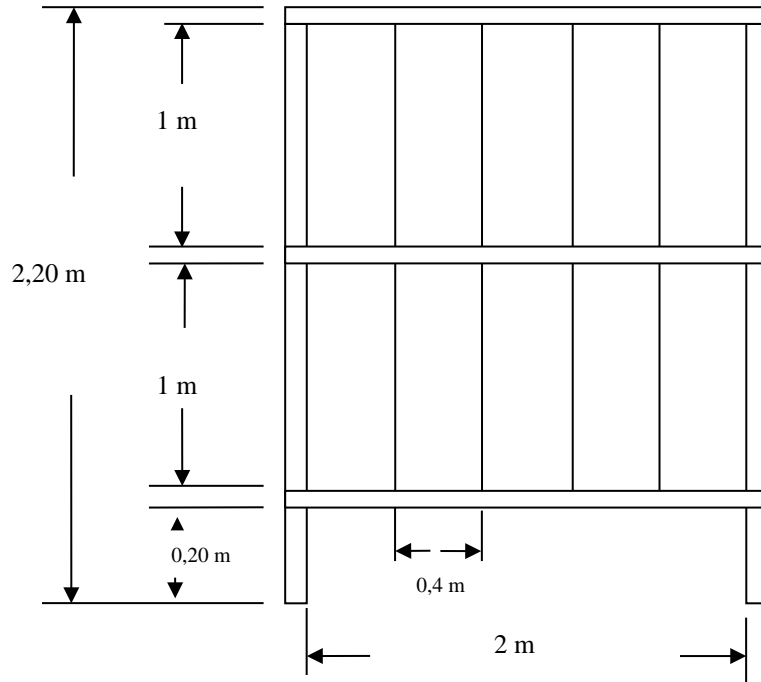


Figura 15. Dimensiones del estante metálico
Fuente: Prado (2017)

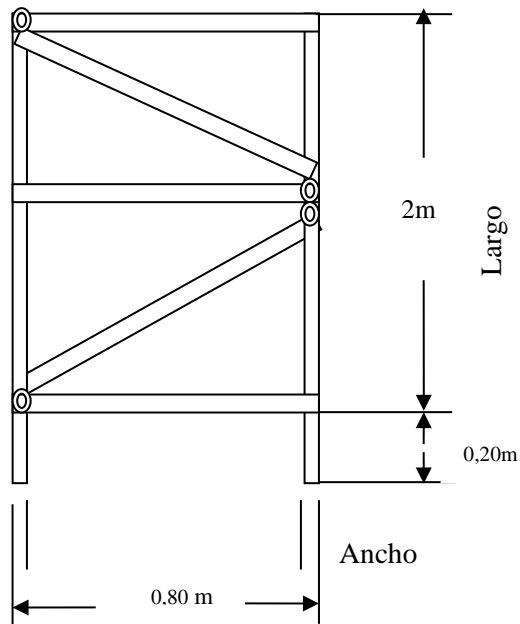


Figura 16. Características del estante metálico
Fuente: Prado (2017)

4.4 Fase IV: Evaluar económicamente el proyecto mediante la relación costo-beneficio.

Con el fin de conocer el total de la inversión que debe realizar la empresa LITO INDUSTRIAL MARACAY, C.A, para realizar la mejora anteriormente mencionada se presenta a continuación el respectivo estudio financiero en el cual se contemplan todos los elementos a tener en cuenta.

Para llevar a cabo este estudio, es necesario tener en cuenta los costos que harán parte de la redistribución en planta; antes de ellos se realizará un plan de trabajo en el cual se especifican las actividades a realizar, la cantidad de personas requeridas y el costo de cada una de ellas.

- 1. Limpieza del espacio en el primer piso:** Se debe efectuar una limpieza eliminando lo que no sirve, debido a que aquí solo se encuentra almacenada chatarra. Para esto será necesario contratar a dos personas que se encarguen de recoger todo y dejar el espacio libre.
- 2. Mesa de trabajo:** En el segundo piso para el área de electricidad se cuenta con una mesa de trabajo la cual está pegada a la pared, por lo cual al momento de realizar el traslado esta mesa se perderá. Para ello se comprara una nueva mesa de trabajo en la cual se puedan organizar los materiales de electricidad de una mejor manera en el nuevo espacio.
- 3. Compra de anaquel organizador:** Aprovechando que se está remodelando el espacio, sería recomendable comprar (01) anaqueles para organizar la materia prima necesaria para llevar a cabo los trabajos eléctricos.
- 4. Traslado de la materia prima:** Se requiere de una persona que se encargue de manejar el montacargas manual con el fin de trasladar la materia prima que se encuentra en el segundo piso para pasarla al primero.
- 5. Sanación de la pared en el segundo piso:** como se mencionó anteriormente, en el segundo piso la mesa se encontraba pegada a la pared, por lo cual es necesario realizar la sanación adecuada para que la pared no se vea dañada ni maltratada.

6. Pintura del primer piso: debido a que el espacio libre estaba siendo ocupado por chatarra y elementos en desuso, las paredes se encuentran muy maltratadas y es necesario mejorarlas con el fin de tener un buen aspecto en la nueva área de electricidad.

7. Traslado materiales de ensamble: se requiere una persona que se encargue de trasladar los materiales de un sector a otro, debido a que las mesas de trabajo se encuentran pegadas al suelo, no es necesario moverlas, solo se necesita realizar el traslado de los materiales de trabajo.

8. Formatos con los rangos de evaluación de clasificación, orden, limpieza, estandarización y disciplina: Para lograr el control de los cinco pilares es conveniente aplicar las 5 'S para el control de las condiciones laborales adecuadas, para ello, se manejará unos formatos con los rangos de evaluación de clasificación, orden, limpieza, estandarización y disciplina.

A continuación se presenta el Cuadro 20 con en la cual se muestra el total de la inversión y el costo que tiene cada una de las actividades y las máquinas descritas anteriormente, esto con el fin de poder obtener la tasa de oportunidad, la tasa interna de retorno y el tiempo en el cual la empresa recuperaría su inversión.

Cuadro 20. Costos Total de las Propuestas

Aspecto	Cantidad requerida (personas)	Precio Unitario Bs.	Precio total Bs.
Limpieza	2	62.400	124.800
Mesa de trabajo	2	220.000	220.000
Movimiento de Maquinaria	4	250.000	1.000.000
Anaqueles organizador	-	450.000	450.000
Traslado materia prima (electricidad) mediante un montacargas	1	82.000	82.000
Sanación pared (cemento)	1	70.000+ 30.000	100.000
Pintura del primer piso (pintura)	1	80.000 + 30.000	110.000
Traslado materiales (ensamble y terminado)	1	62.400	62.400

Continuación Cuadro 20			
Formatos con los rangos de evaluación de clasificación, orden, limpieza, estandarización y disciplina	1	30.000 x 5	150.000
Equipo de pintura electrostática	1	480.000	480.000
Montacargas	1	45.000.000	45.000.000
TOTAL			47.779.200

Fuente: Prado (2017)

4.4.1 Relación Beneficio-Costo

Así mismo, para evaluar la rentabilidad de la propuesta se consideran los datos obtenidos según información suministrada por el Departamento de Producción en el período de estudio de Enero a Diciembre del 2016, por lo que están dejando de producir 45 unidades que representan ingresos que deja de percibir por ese incumplimiento de la producción de Bs. 135.000.000,00 basado en el precio unitario de Bs 3.000.000,00, lo que trae como consecuencias a la empresa incumplimiento en sus indicadores de productividad.

Finalmente se presentó el resumen económico en el cuadro 20, para llevar a cabo la propuesta, para ello se tomó en consideración que el estudio fue realizado en un período de 12 meses, se tiene que el beneficio anual es de Bs. 135.000.000 Bs. En tal sentido, se analizó mediante la relación Beneficio-Costo, tomando en consideración lo siguiente:

$$\mathbf{R (B/C) = Beneficios/ Costos}$$

Si la R (B/C) > 1 la propuesta es viable

Si la R (B/C) = 1 es indiferente

Y si la R (B/C) < 1 es inviable la propuesta

$$\text{Beneficio/Costo} = \text{Bs. } 135.000.000 / \text{Bs. } 47.779.200 = 2,82$$

Lo que hace que la propuesta sea viable. Con relación al estudio de factibilidad económica se tiene que: $B/C > 1$, se acepta el proyecto con la aplicación de este indicador, entonces se tiene que: $2,82 > 1$.

4.4.2 Tiempo de Retorno de la Inversión

Para determinar el tiempo de recuperación de la inversión se utiliza la siguiente expresión de modelo de evaluación económica:

$$\text{TRI} = \text{Costos Totales del Proyecto (Bs.)} / \text{Pérdidas Totales del Proyecto (Bs./Mes)}$$

Datos:

Costos Totales del Proyecto: Bs. 47.779.200

Pérdidas Totales del Proyecto: Bs. 135.000.000/12 meses = 11.250.000 Bs.

$$\text{TRI} = \frac{47.779.200 \text{ Bs.}}{11.250.000/\text{Bs./Mes}} = 4.24 \text{ Meses.}$$

La recuperación de la inversión, se tiene que en función de dicha cantidad obtenida, se da en un lapso de 4 meses aproximadamente, ya que la cantidad es mínima en comparación con las ganancias obtenidas al implantar las propuestas de mejora en la línea de producción (Banda De Curado Uv), en la empresa LITO INDUSTRIAL MARACAY, C.A, con la finalidad de cumplir con los requerimientos de producción establecidos en la organización es factible aplicarla.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

Actualmente la Empresa LITO INDUSTRIAL MARACAY, C.A. se encuentra afrontando una situación compleja en cuanto a la disponibilidad de materiales necesarios para garantizar la producción, esto se traduce en la necesidad de buscar herramientas que le permitan optimizar el uso de materiales con el propósito de garantizar la producción. Al llegar a este punto, se considera que es muy importante recolectar la máxima información asociada al proceso y a la empresa en estudio, para así poder empaparse del desarrollo del proceso de producción y tomar decisiones acertadas en cuanto a la identificación de problemas.

Para lograr lo anterior el Trabajo de Grado se estructuró en cuatro fases, de las cuales, surgieron las siguientes conclusiones:

- Durante la fase del diagnóstico de los espacios físicos en la línea de producción (Banda De Curado Uv), donde se aplicaron técnicas de recolección de información, como son: observación directa, entrevista no estructurada, revisión documental, en donde se constató: La falta de orden y limpieza en el área de trabajo, la desorganización de la materia prima, la distribución inadecuada de los espacios físicos y las máquinas en las estaciones lo cual conllevaba a realizar grandes recorridos, del material y de los operadores, la falta de capacitación del personal en materia de manejo de materiales, la acumulación de materiales y objetos innecesarios en el piso, debido a la falta de mesas de trabajo y anaqueles que se sirva para la organización de los mismos, entre otros.
- Luego se analizaron los factores que afectan en la línea de producción (Banda De Curado Uv), a través de técnicas y herramientas de solución de problemas, como fueron el diagrama de causa-efecto, la técnica de grupo nominal y el

diagrama de Pareto, a través de ellas se logró detectar las principales causas que basadas en la metodología 80/20 sirvieron de base para detallar sus respectivas acciones correctivas, las que se traducen en las oportunidades de mejoras, a cada una de los factores descritos.

- De los resultados obtenidos del análisis, gracias al uso de herramientas de las técnicas de análisis de datos, se encontraron y jerarquizaron cuatro causas potenciales gracias al Diagrama de Pareto, se observó que estos fueron:
 - Distribución inadecuada de los espacios físicos.
 - Máquinas ubicadas de forma inadecuada en las estaciones.
 - Almacenes temporales en el área de producción.
 - Falta de orden y limpieza.
 - Falta de mesas de trabajo y anaquel.

Estas causas generaban más del 81,51 % de la problemáticas existente, que son atribuibles para realizarles oportunidades de mejoras como indica la teoría del Diagrama de Pareto.

- Mientras que el diseño de la nueva distribución de los espacios físicos en la línea de producción (Banda De Curado Uv), de la Empresa Lito Industrial de Maracay, C.A. En este sentido, a través del desarrollo del estudio permitió conocer a fondo el método actual de operación del área crítica para así dar continuidad a los procesos y promover el incremento de los índices de productividad. De estos estudios se llegó a la conclusión de que una redistribución y reorganización de la línea de producción, mejorará notablemente la productividad de la misma.
- Para lograr una mejora del proceso en un 54,34%, es necesario que la operación de electricidad que se encuentra en el segundo piso (genera mayores pérdidas de tiempo en el proceso productivo) pase a ocupar el espacio que se encuentra disponible y sin uso en el primer piso y que las operaciones de ensamble y terminado cambien entre ellas debido a que se

reducen las distancias y el proceso productivo presenta un orden ideal para llevarse a cabo. Al realizar una redistribución de planta en la empresa LITO INDUSTRIAL MARACAY, C.A. es posible mejorar el proceso productivo de la empresa ya que se observa un orden consecutivo de cada una de las operaciones, se disminuyen las distancias y se facilita el transporte tanto de operarios, materia prima, producto en proceso y producto terminado.

- Para finalizar se establecieron los costos asociados al estudio, resaltando que los montos facilitados por la empresa LITO INDUSTRIAL MARACAY, C.A., son aproximados debido a las políticas de la organización. En este caso se concluye que el plan presentado es operacionalmente factible, ya que la empresa cuenta con el personal necesario para la aplicación de las nuevas modalidades de trabajo, el cual representa una inversión estimada de Bs. 47.779.200, teniendo como resultado que la recuperación de la inversión es aproximadamente en cuatro meses de producción.

Recomendaciones

Una vez finalizada esta investigación, y aplicadas las soluciones de la Línea De Producción (Banda De Curado Uv) De La Empresa Lito Industrial Maracay, C.A.y en base a la información obtenida respecto a la organización y el área de despacho, se realizan las siguientes recomendaciones a la empresa:

- Implementar la propuesta de mejoras planteada en esta investigación, en pro del beneficio operativo y económico para la empresa.
- Realizar mantenimiento preventivo a todos los equipos del área.
- Mejor almacenamiento de la materia prima.
- Usar los equipos diseñados para despachar materia prima con especificaciones pre establecidas.
- Actualizar los equipos con los que cuenta la empresa, con el fin de agilizar el trabajo realizado en el área d distribución de materia prima.
- Revisar sus manuales de procedimientos, con el objeto de actualizar los mismos en cuanto a los parámetros permitidos durante las variables del proceso.
- Proporcionar una inducción al personal que labora en la línea de producción para tener un conocimiento mayor al manejo de la materia prima con respeto a los cambio que se van a realizar en esta propuesta.
- Utilizarla herramienta de Mejoramiento Continuo como estrategia industrial en las diferentes áreas de la empresa.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abell, D. (2011), Mejoramiento Continuo. [lacoctelera.net http://el-portal-del-administrador.lacoctelera.net/post/2011/04/14/notas-basicas-sobre-mejoramiento-continuo](http://el-portal-del-administrador.lacoctelera.net/post/2011/04/14/notas-basicas-sobre-mejoramiento-continuo). Consultado en 2017.
- Arias, F. (2006) Introducción a la Metodología Científica. Caracas. Editorial Espíteme. Quinta Edición.
- Beranger, P. (2003). Estrategia Kaizen. Madrid: Editorial Paraninfo.
- Besterfield, D. (2003) Control de Calidad Editorial: Prentice Hall (México).
- Blanco, R. (2005) Metodología de la Investigación. México tercera Edición Mc Graw-Hill Interamericana.
- Burgos (2012). Ingeniería de Métodos. Calidad y Productividad. 5a reimpresión Segunda Edición. Editorial Clemente Editores Universidad de Carabobo. Valencia, Venezuela.
- Burgos, F. (2009). Ingeniería de Métodos. Calidad y Productividad. 2da reimpresión Segunda Edición. Editorial Clemente Editores Universidad de Carabobo. Valencia, Venezuela.
- Busot, L. (2002). Iniciación a la Estadística, Caracas: Editorial Alfa.
- Campos, P.; Lepiz, Y. y Mora, S. (2009). Manejo de Materiales. Disponible en Red: <http://www.monografias.com/trabajos6/mama/mama.shtml>. Consultado: Mayo del 2017.
- Gómez, E. y Rachadell, F. México (2000). Manejo de Materiales. Editorial Universidad de Carabobo.- Valencia. Universidad Nacional Abierta.
- Harrington, S. y Harrington, J. (2009) Administración Total del Mejoramiento Continuo: La nueva generación. Bogotá D.C.; Mc Graw-Hill.
- Hurtado, J. (2005). La productividad. Cuarta Edición. Ciea-Sypal. Caracas, Venezuela.
- Kabboul, F. (2010). El Mejoramiento Continuo. En L. R. Peña, Administración Gerencial. Quito: Coodeu.

- Kumen, H. (2008) Diagrama Causa-Efecto. Disponible en Red: <http://prezi.com/vkq7ohwcjvfr/diagrama-de-proceso-causa-efecto-y-de-flujo>. Consultado en 2017.
- Lefcovich, Mauricio, (2005) “Mantenimiento Productivo Total – Un paso más hacia la Excelencia Empresarial”. Monografias.com. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos25/mantenimiento-productivo-total/mantenimiento-productivo-total.shtml?monosearch>. Consultado en 2017.
- Martínez, J. (2002), Teoría de la Distribución de Planta. Disponible en Red: <https://www.gestiopolis.com/la-distribucion-en-planta/>. Consulta 2017.
- Mazaaki, I. (1989). Kaizen: La Clave de la Ventaja Competitiva Japonesa. Grupo Editorial Patria.
- Mosquera y Cerón (2012). “Propuesta de distribución del área operativa de la bodega y el manejo de materiales en una empresa dedicada a la Logística Integral”. Universidad ICESI. Cali- Colombia.
- Muther, R. (2008). Distribución en planta. Segunda Edición. Editorial Hispano-Europea. Barcelona (España).
- Otero, P. (2011). Metodología de la Investigación. Edición. Editorial Prentice – Hall Hispanoamericana S.A.
- Rangel, J. (2012). “Propuesta de un Plan de Mejora en el Proceso Productivo del Ensamblaje de Paletas caso: Empresa Madera, Santa Rita C.A., Ubicada en la Ciudad de Valencia, Estado Carabobo”. Instituto Universitario Politécnico “Santiago Mariño” (IUPSM) Extensión Valencia.
- Sabino, C. (2002). “Propuesta de investigación” Editorial Panto. Caracas, Venezuela.
- Sabino, C. (2007). “Propuesta de investigación” Editorial Panto. Caracas, Venezuela.
- Tamayo y Tamayo. M. (1997). El proceso de la investigación científica: incluye evaluación y administración de proyectos de investigación. México. Editorial Limusa, S.A. de C.V. Grupo Noriega Editores.
- Torres, R. (2006). “Control de Producción”. monografía.com. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos/control-produccion/-produccion.shtml>. <http://prezi.com/vkq7ohwcjvfr/diagrama-de-proceso-causa-efecto-y-de-flujo>. Consultado en 2017.

Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL) (2001), Manual para la Elaboración del Trabajo de Grado. Venezuela.

Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL) (2010), Manual para la Elaboración del Trabajo de Grado. Venezuela.

Villamizar, D. (2014). “Propuesta de una distribución del área de conversión tape con el fin de reducir recorridos y tiempo de desarrollo de los productos, como mejora en el proceso de producción en la Empresa 3M Venezuela”. Universidad José Antonio Páez (UJAP). San Diego. Venezuela.