

“Lean Manufacturing” Aplicado a un Taller de Diseño de Moda: Optimización del Espacio y del Flujo de Trabajo en un Entorno Educativo

Laura del Sol Cortés Burgos
Maestría en Manufactura Competitiva
Mentor: Dr. Rafael Nieves
Universidad Politécnica de Puerto Rico
Graduate Project EXPO, Mayo 2026

Resumen — Este estudio examina la implementación de la metodología “Lean Manufacturing” en un taller de diseño de moda de nivel de escuela superior, con el objetivo de mejorar la organización del espacio, reducir desperdicios de movimiento y optimizar el flujo de trabajo académico. A partir de un diagnóstico inicial, se identificaron problemáticas asociadas a la desorganización del entorno, la dispersión de herramientas y la ausencia de un flujo de trabajo estructurado. Se adoptó un enfoque mixto con diseño de investigación-acción, integrando herramientas Lean como 5S, mejora en la distribución del espacio físico, control visual y estandarización de procesos. Los resultados obtenidos reflejan una reducción del tiempo de búsqueda de materiales de 15 a 5 minutos por sesión, así como una disminución del tiempo perdido por desplazamientos innecesarios equivalente al 6.5% del tiempo de clase. Los hallazgos sugieren que la aplicación de Lean en contextos educativos no solo mejora la eficiencia operativa, sino que también transforma la dinámica del aprendizaje práctico.

Palabras clave — 5S, Diseño de Moda, Educación Técnica, Flujo de Trabajo, “Lean Manufacturing”.

INTRODUCCIÓN

En los entornos educativos técnicos, particularmente en el área de diseño de moda, el taller constituye un espacio híbrido donde convergen procesos pedagógicos y productivos. Sin embargo, la falta de organización del espacio, la dispersión de herramientas y la ausencia de secuencias de trabajo estructuradas generan interrupciones frecuentes que

afectan la eficiencia del proceso de enseñanza-aprendizaje.



Figura 1
Muestra el Salón Teórico Antes del Cambio

Durante la fase diagnóstica de este estudio, se detectó la existencia de desperdicios relacionados con la inadecuada organización del espacio de trabajo, caracterizados por la acumulación de objetos y materiales en áreas de tránsito. Esta condición generaba obstrucciones en el flujo de operaciones y potenciales riesgos de seguridad para el personal, lo cual se alinea con la identificación de *muda* dentro del enfoque de *Lean Manufacturing*, particularmente en lo referente a desorden y falta de estandarización en la gestión del espacio físico.

Durante la fase diagnóstica de este estudio, se identificaron deficiencias en la organización y distribución del espacio de trabajo que provocaban interrupciones operativas y desplazamientos innecesarios durante la búsqueda de materiales. Asimismo, se observaron condiciones de desorden evidenciadas por la presencia de materiales y pertenencias estudiantiles en áreas de circulación, obstaculizando el libre desplazamiento y generando riesgos relacionados con la seguridad. Estos hallazgos evidencian la existencia de desperdicios operativos asociados a una gestión ineficiente del

espacio físico, los cuales pueden ser abordados mediante metodologías de mejora continua.



Figura 2
Se Observan las Mesas de Tendido y Corte de Textiles
Ubicadas en el Área de Costura o Producción

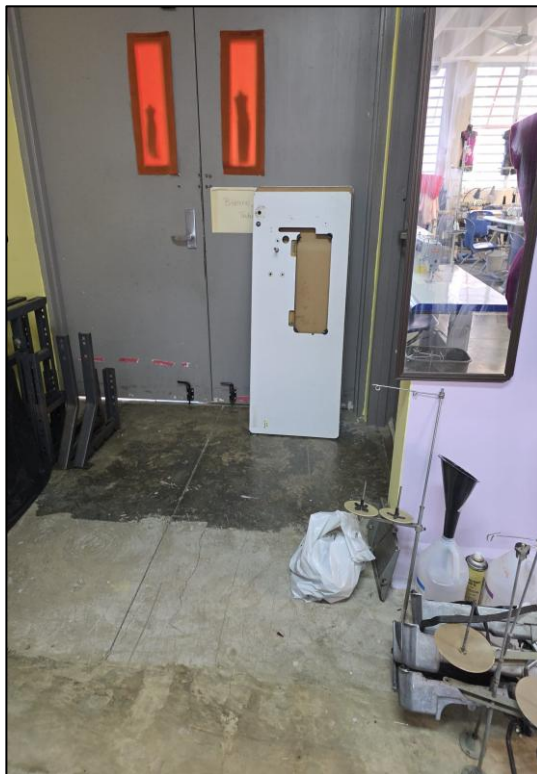


Figura 3
En esta Foto se Observan Desperdicios como Máquinas para
Decomiso, las Cuales fueron Desmontadas de sus Mesas para
Minimizar el Espacio que Ocupaban

Lean Manufacturing, originalmente desarrollado en el sistema de producción de Toyota, se enfoca en la eliminación de desperdicios y la

optimización de procesos, promoviendo la creación de valor mediante la mejora continua y la reducción de actividades que no agregan valor [1]. Su adaptación al contexto educativo representa una oportunidad para mejorar la eficiencia y productividad del espacio sin comprometer la creatividad inherente al taller de diseño de moda. El objetivo de este estudio es evaluar el impacto de la implementación de principios Lean en la organización del espacio y el flujo de trabajo en un taller de diseño de moda a nivel de escuela superior.



Figura 4
En la Foto de Arriba se Identifican Objetos Innecesarios
como Mesas en Exceso en el Área de Producción

MARCO TEÓRICO

Lean Manufacturing se fundamenta en la eliminación de desperdicios (*muda*) y la maximización del valor en los procesos [2]. Entre sus herramientas principales se encuentra la metodología 5S, la cual promueve la organización del entorno mediante cinco etapas: clasificación, orden, limpieza, estandarización y disciplina. [3].

Los desperdicios identificados en Lean incluyen objetos innecesarios en el área de trabajo, movimientos innecesarios, tiempos de espera y procesos redundantes. En entornos educativos, estos

desperdicios se manifiestan en interrupciones del flujo de aprendizaje y pérdida de tiempo operativo. Diversas investigaciones han señalado la aplicabilidad de Lean en contextos educativos, destacando su impacto en la organización del aula y la eficiencia del aprendizaje práctico. Balzer establece que la implementación de principios Lean en instituciones educativas contribuye a mejorar la eficiencia operativa, la organización y la experiencia de aprendizaje mediante la reducción de desperdicios y la optimización de procesos [4].

METODOLOGÍA

Esta investigación se desarrolló bajo un enfoque mixto, combinando métodos cuantitativos y cualitativos, mediante un diseño de investigación-acción. El estudio se estructuró en tres fases:

1. Diagnóstico
2. Intervención
3. Evaluación

Técnicas Utilizadas

1. Observación estructurada
2. Estudios de tiempo
3. Registro de desplazamientos
4. Encuesta de percepción estudiantil

Indicadores Evaluados

1. Tiempo de búsqueda de materiales
2. Número de desplazamientos
3. Tiempo perdido por estudiante
4. Organización del espacio

Intervención *Lean*

Se implementaron las siguientes herramientas:

1. Metodología 5S
2. Reorganización del espacio de trabajo
3. Control visual
4. Estandarización de procesos

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación, se presentarán los resultados y la discusión de esta investigación.

Diagnóstico Inicial

Se observó un entorno desorganizado donde los estudiantes interrumpían sus actividades para localizar materiales básicos. Asimismo, la ubicación de mochilas en áreas de tránsito generaba obstrucciones en el flujo de trabajo. El tiempo de búsqueda de materiales alcanzaba aproximadamente 15 minutos por clase.

Desperdicio por Movimiento

El desperdicio por movimiento se refiere a cualquier desplazamiento innecesario de personas, herramientas o materiales dentro del entorno de trabajo, que no aporte valor al producto final. En el contexto del salón de clase orientado a la costura, este tipo de desperdicio ocurre cuando las estaciones de trabajo, los materiales y las herramientas no están ubicados de manera óptima, provocando movimientos repetitivos o traslados largos. Esto no solo reduce la eficiencia del proceso educativo, sino que también incrementa la fatiga y el tiempo total requerido para completar las tareas. La aplicación de las 5S contribuye a minimizar este desperdicio, creando un flujo de trabajo más fluido y mejorando el rendimiento general del taller.

Tabla 1
Desperdicio por Movimiento en el Aula

Indicador	Valor
Desplazamientos promedio	5.5
Tiempo por desplazamiento	1.18 min
Tiempo total perdido	6.5 min
Porcentaje del tiempo de clase	6.5%

Tiempo de Búsqueda de Materiales

La Tabla 2 presenta una comparación del tiempo empleado por los estudiantes en la búsqueda de materiales antes y después de la reorganización del salón mediante la segregación por áreas de trabajo. Los resultados evidencian una reducción significativa en el tiempo de búsqueda, pasando de 15 minutos antes de la intervención a 5 minutos después de la implementación de las mejoras organizacionales.

Tabla 2
Comparación Pre- y Post-Intervención

Indicador	Antes	Después
Tiempo de búsqueda	15 min	5 min

Mejoras en la Distribución del Espacio

Con el propósito de optimizar el flujo de trabajo y reducir desperdicios operativos, se realizaron cambios significativos en la distribución del espacio físico del salón. Las áreas de trabajo fueron reorganizadas y segregadas de acuerdo con su función, permitiendo una mejor accesibilidad a los materiales y una circulación más eficiente dentro del área. Además, se establecieron espacios específicos para el almacenamiento de pertenencias de los estudiantes y materiales de uso frecuente, contribuyendo a mantener el orden y minimizar interrupciones durante las actividades académicas y prácticas.

Se realizaron cambios significativos en la distribución del espacio:

1. Traslado de mesas de corte al salón teórico.
2. Reubicación de herramientas de patronaje al salón teórico, el cual es el área designada para Teoría, patronaje y tendido y corte.
3. Eliminación de mobiliario innecesario: Se eliminaron varias mesas identificadas como innecesarias.

Estas acciones permitieron integrar procesos y reducir desplazamientos innecesarios.



Figura 5

Las Mesas de Corte se Traslaron desde el Taller de Costura Hacia el Salón Teórico para Segregar las Áreas según la Labor a Realizar

Problema de Flujo y Mochilas

Se identificó obstrucción en áreas de paso debido a mochilas. Como solución:

1. Se designó un área específica para mochilas.
2. Se estableció una entrada única.
3. Se implementó una secuencia estructurada de ingreso.

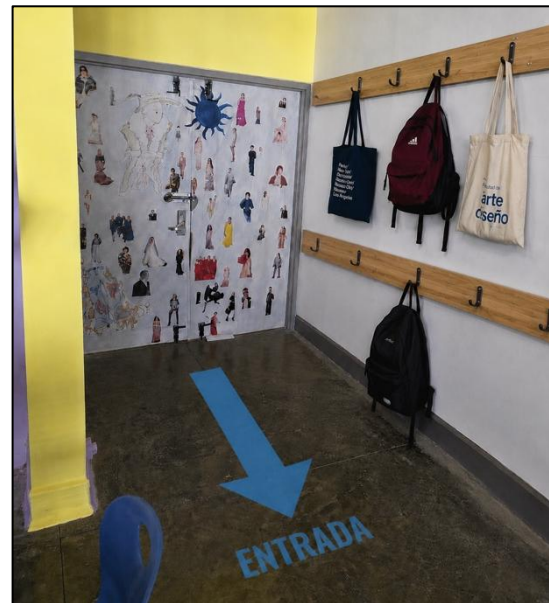


Figura 6

Se Muestra Parte de la Implementación de Cambios, Entrada Única y Área Designada para Mochilas

Estudio de Tiempo

Como parte del análisis de desperdicios relacionados con movimiento y organización del espacio, se realizó un estudio de tiempo enfocado en las interrupciones ocasionadas por la búsqueda de materiales y objetos de uso frecuente dentro del salón/taller. Durante la observación, se identificó que los estudiantes debían desplazarse repetidamente para localizar libretas y otros materiales, debido a la falta de organización y ubicación estandarizada de los recursos. Estas interrupciones afectaban la continuidad de las actividades y reducían el tiempo efectivo de enseñanza y aprendizaje.

1. El promedio de desplazamientos fue aproximadamente 5.5 por estudiante antes de la implementación de los cambios.
2. Tiempo por desplazamiento: 1.18 minutos.

3. Tiempo total perdido: 6.5 minutos.

Esto representa un 6.5% del tiempo total de clase, evidenciando desperdicio por movimiento.

Control Visual

Dentro de las 5S, el control visual ayuda a que las personas puedan identificar rápidamente dónde pertenece cada material o área de trabajo sin necesidad de instrucciones constantes. En el caso del salón de diseño de moda, esta herramienta se utilizó para mejorar la organización del espacio mediante rotulación, señalización y distribución estratégica de las áreas. Esto permitió que los estudiantes localizaran materiales con mayor facilidad, mantuvieran el orden y se redujeran las interrupciones durante las actividades realizadas en clase.

1. Señalización de entrada y salida.
2. Identificación de áreas (Teoría, Diseño, Producción)
3. Rotulación e identificación de las áreas. Se utilizaron pegatinas cortadas en máquina de Cricut para la
4. Rotulación de herramientas

Esto mejoró la orientación y redujo el tiempo de búsqueda de los estudiantes.



Figura 7

Implementación de una Salida Única para Mejorar el Flujo de Circulación y Reducir Interferencias en el Desplazamiento dentro del Área de Trabajo

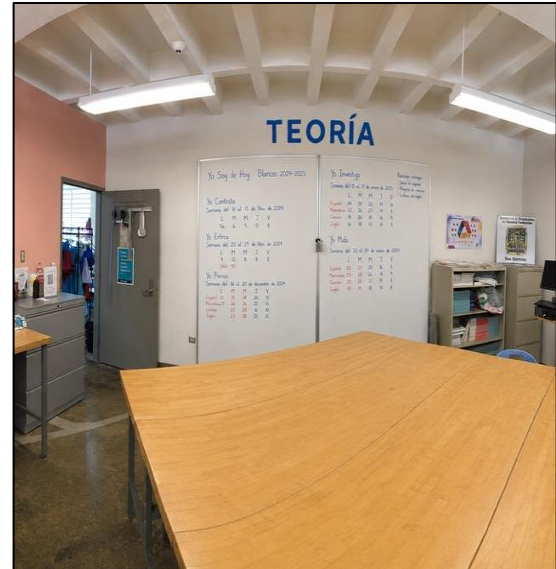


Figura 8

Rotulación del Área Designada para Teoría



Figura 9

Rotulación del Área Designada al Patronaje



Figura 10

Área Designada para el Tendido y Corte



Figura 11
Implementación de Control Visual Mediante Rotulación y Señalización Direccional Hacia el Área de Producción
Correspondiente al Taller de Costura

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos reflejan una mejora consistente en la eficiencia del proceso, aunque con variaciones en las primeras fases de implementación. Los resultados muestran que la implementación de *Lean Manufacturing* genera mejoras significativas en la eficiencia operativa del salón de clases. No obstante, los cambios observados no fueron inmediatos, evidenciándose un periodo de adaptación por parte de los estudiantes. A pesar de las mejoras observadas, no todos los estudiantes adoptaron la metodología al mismo ritmo. Durante las primeras sesiones posteriores a la intervención, se identificaron prácticas inconsistentes, como la ubicación de materiales fuera de las áreas designadas, lo que afectó parcialmente la estabilidad inicial de los resultados.

Las figuras 12A y 12B corresponden al área de producción o costura tras la implementación de la metodología 5S. En la Figura 12A se identifican mesas no esenciales dentro del espacio de trabajo, mientras que en la Figura 12B se observa la eliminación de estos elementos, evidenciando una mejora en la organización y optimización del área.



Figura 12 A
Primer Intento de Optimización

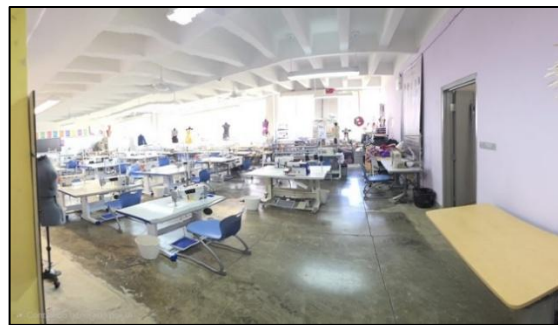


Figura 12 B
Segundo Intento de Optimización

Asimismo, algunos procesos, particularmente aquellos relacionados con la organización individual de herramientas, dependieron en gran medida de la disciplina del estudiante, lo que sugiere que la sostenibilidad del modelo requiere supervisión continua y refuerzo de hábitos.

La organización del espacio permitió reducir la carga cognitiva asociada a la búsqueda de materiales, facilitando una mayor concentración en actividades creativas. Este hallazgo sugiere que la estructura organizativa no limita la creatividad, sino que la potencia. Este resultado también se relaciona con el aprendizaje experiencial planteado por Kolb, quien sostiene que los entornos prácticos organizados favorecen la transformación de la experiencia en conocimiento significativo [5].

CONCLUSIONES

La implementación de *Lean Manufacturing* permitió transformar progresivamente el taller en un entorno organizado, eficiente y funcional.

Los principales hallazgos incluyen:

1. Reducción del tiempo de búsqueda de materiales.
2. Disminución de desplazamientos innecesarios.
3. Mejora en la organización del espacio
4. Incremento en la eficiencia del proceso educativo.

La aplicación de *Lean* en el ámbito educativo ha demostrado ser una herramienta efectiva para mejorar tanto el rendimiento académico como la gestión del entorno de aprendizaje.

RECOMENDACIONES

A partir de la evaluación del entorno de trabajo y de la aplicación de la metodología 5S en el taller vocacional, se identificaron aspectos relevantes que requieren atención para garantizar un espacio seguro, organizado y funcional para los estudiantes. En consecuencia, se proponen las siguientes recomendaciones, orientadas a la mejora continua, la optimización del área de trabajo y la prevención de riesgos:

1. Integrar principios Lean en el currículo académico.
2. Aplicar la metodología en otros talleres educativos.
3. Capacitar docentes en herramientas de mejora continua.
4. Mantener sistemas de control visual.
5. Fomentar disciplina operativa en los estudiantes.
6. Como parte del proceso de mejora continua, se recomienda revisar la infraestructura eléctrica del taller y considerar la conversión de los enchufes o conectores eléctricos de piso a sistemas aéreos. Esta acción permitiría minimizar desperdicios asociados a movimientos innecesarios y riesgos de

seguridad, promoviendo un entorno de trabajo más organizado, seguro y funcional.

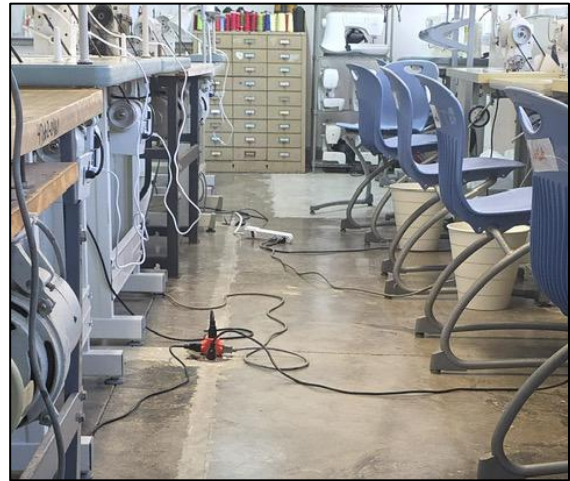


Figura 13

La Figura Evidencia la Ubicación Inadecuada de Enchufes o Conectores Eléctricos en el Piso del Área de Trabajo

La ubicación inadecuada de los enchufes o conectores representa un riesgo de seguridad por posibles tropiezos. Como propuesta de mejora para el futuro, se plantea la intervención del área mediante la aplicación de la metodología 5S, específicamente en los principios de organización y seguridad, reubicando estos elementos a posiciones elevadas o protegidas, con el propósito de reducir riesgos y seguir optimizando el espacio de trabajo.

REFERENCIAS

- [1] J. P. Womack & D. T. Jones, *Lean Thinking*, New York: Free Press, 2003, pp. 15–16.
- [2] T. Ohno, *Toyota Production System*, New York: Productivity Press, 1988, pp. 19–20.
- [3] J. K. Liker, *The Toyota Way*, New York: McGraw-Hill, 2004, pp. 142-144.
- [4] W. K. Balzer, *Lean Higher Education*, New York: Productivity Press, 2020, pp. 31-38.
- [5] D. A. Kolb, *Experiential Learning*, New Jersey: Pearson/Prentice, 2015, pp. 49–52.