

La Española Beauty Supply es una empresa puertorriqueña fundada en 1978, dedicada a la venta y distribución de productos y suministros de belleza para clientes minoristas y profesionales. La compañía se ha consolidado como una de las cadenas de belleza más reconocidas en Puerto Rico, destacándose por su variedad de productos y enfoque en el servicio al cliente.

DEFINE

Declaración del Problema

Desde la incorporación del cliente L'Oréal en mayo de 2025, el almacén de La Española Beauty Supply en Manatí ha experimentado un aumento significativo en el volumen diario de órdenes, lo que ha provocado una alta variabilidad en los tiempos de preparación y despacho. Esta inconsistencia impide cumplir de manera confiable con los tiempos de entrega establecidos, extendiendo la duración total del proceso y afectando el nivel del servicio. Ante esta situación, el proyecto tiene como propósito analizar y optimizar el proceso de despacho mediante el uso de datos recolectados durante el año 2025, con el objetivo de reducir la variabilidad, mejorar la eficiencia operativa y aumentar la capacidad del sistema para cumplir con despachos en el mismo día. Se busca reducir el tiempo de despacho de órdenes al menos un 20% del tiempo actual e implementar mejoras en el proceso de preparación y despacho de órdenes.

VOICE OF THE CUSTOMER

¿Cómo consideras el proceso en el canal de venta? 6 respuestas

¿La comunicación entre la oficina y el almacén, es claro y consistente? 6 respuestas

¿El flujo de información del canal de venta permite trabajar sin interrupciones ni retrasos? 6 respuestas

¿La localización del equipo dentro del almacén facilita la preparación y el despacho de las órdenes? 6 respuestas

¿El recorrido actual dentro del almacén permite completar las tareas de manera eficiente? 6 respuestas

El VOC fue dirigido a 6 empleados que trabajan directamente con el proceso de Canal de Ventas y lo supervisan. Se refleja una percepción mayormente neutral con una ligera inclinación positiva hacia la eficiencia del proceso y la comunicación entre la oficina central y el almacén. Los altos porcentajes de respuestas "Neutral", especialmente en lo relacionado con el flujo de información del sistema. Los resultados sugieren oportunidades claras para optimizar el flujo de información y fortalecer la confianza en el proceso operativo.

Diagrama SIPOC

Suplidores	Entradas	Proceso	Salidas	Clients
• Oficina Central • Almacenes	• Órdenes • Cuotas • Facturas	1. Recepcionar orden para despacho. 2. Asignar orden para despacho. 3. Despachar orden. 4. Finalizar el despacho de la orden. 5. Cargar orden despachada al camión.	Todos los productos de belleza: • L'Oréal • Mizani • Mía Secret • (en otras tiendas)	• Salones • Escuelas • Rehabilitaciones (preparadas y seleccionadas en tiendas)

Diagrama CTQ

Órdenes de Compras Procesadas en un Tiempo Deseado	Rapidez	Los clientes reciben la orden correcta.
	Localización de Productos	Despachar las órdenes dentro del tiempo esperado por el cliente y reducir el tiempo a un 20%. Información confiable que garantice la fluidez del proceso. Sistema de localización de productos que permita despachos rápidos sin interrupciones.

Flowchart del Proceso

```

    graph TD
      Inicio([Inicio]) --> Verifica{Se verifica la hora de recepción de la orden.}
      Verifica -- No --> Programa[Se programa para el próximo día.]
      Verifica -- Sí --> Procesa[Se procesa el mismo día.]
      Procesa --> Asigna[Se asigna la orden al Operador de Almacén correspondiente y se preparan los equipos y materiales.]
      Asigna --> Valida{Se valida la fecha de expiración, la cantidad, descripción y UPC (Código Universal del Producto).}
      Valida -- No --> Revisa[El Supervisor de Almacén revisa la información de la orden (Cliente, Canal de Venta y Tipo de Entrega).]
      Revisa --> Valida
      Valida -- Sí --> Recolecta[Se recolectan los artículos respetando la unidad de empaque y cantidades específicas de productos en orden.]
      Recolecta --> Empaca[Se empaquetan y etiquetan los productos según los requisitos y se reportan los productos no conformes al supervisor.]
      Empaca --> Carga[Se cargan las paletas a cargar según la ruta, el estado del camión, la mercancía, la documentación y el equipo de entrega.]
      Carga --> Cumple[Se asegura el cumplimiento de los requisitos específicos.]
      Cumple --> Fin([Fin])
  
```

MEASURE

Estadística Descriptiva

Variable	Muestra	Promedio	SE	StDev	CofVar	Mínimo	Q1	Mediana	Q3	Máximo
Tiempo (Minutos)	36	26.1928	3.38087	20.2852	77.45	2.1	8.725	20.76	37.525	76
Cantidad (unidades)	36	47.5278	8.26644	49.5987	104.36	9	19.25	33.5	57.75	275

Se analizaron 36 observaciones para las variables de tiempo y cantidad de artículos en las órdenes. En la variable del tiempo, el promedio (26.19 minutos) es mayor que la mediana (20.76 minutos), indicando una distribución sesgada hacia la derecha. La variable de cantidad presenta un sesgo positivo, ya que el promedio (47.53 unidades), es mayor que la mediana (33.5 unidades). Ambas variables presentan variabilidad alta, alta dispersión y falta de consistencia, evidenciando que los tiempos no son consistentes, las cantidades de órdenes fluctúan considerablemente y pueden afectar la estabilidad del proceso, junto a la eficiencia.

Box Plots and Dot Plots

El "Box Plot" y "Dot Plot" ofrecen una visión de la distribución de los datos. El "Box Plot" de cantidad muestra una mediana cercana a 35, un rango intercuartílico entre 20 unidades y 70 unidades, y valores atípicos. El "Box Plot" de tiempo indica una mediana de 25 minutos, con la mayoría de los datos ubicados entre 10 y 40 minutos, y pocos datos altos que se extienden hacia los 70 minutos. El "Dot Plot" refuerza el patrón mostrando una alta densidad de puntos en el rango de 0 a 40 minutos. Esto evidencia las distribuciones sesgadas hacia la derecha, donde los valores bajos predominan y existen pocos casos extremos, destacando la tendencia central y la variabilidad de los datos.

Histogramas y Gráfico de Probabilidad

El "Box Plot" y "Dot Plot" ofrecen una visión de la distribución de los datos. El "Box Plot" de cantidad muestra una mediana cercana a 35, un rango intercuartílico entre 20 unidades y 70 unidades, y valores atípicos. El "Box Plot" de tiempo indica una mediana de 25 minutos, con la mayoría de los datos ubicados entre 10 y 40 minutos, y pocos datos altos que se extienden hacia los 70 minutos. El "Dot Plot" refuerza el patrón mostrando una alta densidad de puntos en el rango de 0 a 40 minutos. Esto evidencia las distribuciones sesgadas hacia la derecha, donde los valores bajos predominan y existen pocos casos extremos, destacando la tendencia central y la variabilidad de los datos.

Diagrama Fishbone, 5 Porqués y FMEA

Problema: Tiempos de Despacho Prolongados

¿Por qué? Existen desechos en el recorrido dentro del almacén.

¿Por qué? El sistema no es consistente.

¿Por qué? El almacén está organizado de forma que los artículos no están bien etiquetados.

¿Por qué? Debido a la falta de comunicación y coordinación de los departamentos de recepción en un espacio limitado.

¿Por qué? Porque no se ha realizado el diseño del almacén.

Causa Raíz: Falta de Organización y Rediseño del Almacén La Española Beauty Supply

Problema	Impacto	Señal	Control	Acción	Responsable	Fecha	Estado
Falta de Organización y Rediseño del Almacén	Alta	Alta	Alta	Rediseño del almacén	Carlos González	2025-05-01	En Progreso
Falta de Comunicación y Coordinación de Departamentos	Alta	Alta	Alta	Reuniones de coordinación	Eliel C. Santiago	2025-05-01	Completado
Falta de Consistencia en el Sistema	Alta	Alta	Alta	Implementación de procedimientos	Sofía I. Guzmán	2025-05-01	Completado

Gráfico de Pareto

Mediante una clasificación ABC, se realiza un análisis a nivel de producto de las ventas totales de 2025. Los productos se agruparon en las clases A, B y C según su contribución a los ingresos. La clase A está compuesta por los productos que representan el 80% de los ingresos totales del Canal de Venta, la clase B corresponde al 15% y la clase C al 5% restante. Los productos de la clase A se consideran artículos prioritarios; deben reabastecerse con regularidad y su inventario debe supervisarse con frecuencia. Para las clases B y C, el nivel de prioridad disminuye según la clase: los artículos de la clase B requieren reabastecimiento periódico, mientras que los de la clase C se reabastecen según sea necesario cuando el inventario esté bajo.

ANALYZE

Inferencia Estadística

Descriptive Statistics			
N	Mean	StDev	95% Lower Bound for μ
36	26.1928	3.38087	0.584
μ: population mean of time (min)			

Test	
Null Hypothesis	H ₀ : μ = 1.19033
Alternative Hypothesis	H _a : μ > 1.19033
T-Value	P-Value
3.24	0.001

Se utilizó el promedio de 1.19033 para realizar pruebas de hipótesis. Dado que el total de datos recolectados fue de 36 (N = 36), se aplicó la prueba T de hipótesis. Esta prueba dio un valor de 3.24 indicando que la hipótesis nula se rechaza, indicando que actividad de preparar la orden no muestra tener un promedio de 1.1933 items/min. Todos los valores mayores que 1.690 se encuentran dentro de la zona de rechazo de la prueba de hipótesis. No se rechaza la hipótesis alterna de que el sistema presenta un promedio mayor de 1.1933 items/min.

Gráficos de Ejecución y Control

El Gráfico de Control I-MR (izquierda), muestra que el proceso se encuentra estadísticamente bajo control, ya que todas las observaciones individuales se mantienen dentro de los límites de control establecidos (UCL = 80.4 y LCL = -28.0), sin presencia de puntos fuera de control. En el gráfico de rango móvil (MR), los valores permanecen dentro de los límites (UCL = 65.69 y LCL = 0), donde la variabilidad entre mediciones consecutivas es estable. En el Gráfico de Corrida Tiempo (derecha), tiene valores de 0.500 para Agrupaciones y Mezclas, 0.140 para Tendencias y 0.860 para Oscilaciones. La hipótesis nula postula que los datos son aleatorios, mientras que la hipótesis alternativa postula que no lo son. Dado que todos los valores p son mayores que 0.05, no se rechaza la hipótesis nula.

Análisis de Capacidad

Process Capability Sixpack Report for Time (min)

At least an estimated historical parameter is used in the calculations. The actual process spread is represented by 6 sigma.

Diagrama Fishbone, 5 Porqués y FMEA

Problema: Tiempos de Despacho Prolongados

¿Por qué? Falta de Capacidad

¿Por qué? Falta de Visibilidad en Tiempo Real

¿Por qué? Falta de WMS

¿Por qué? Falta de Organización y Rediseño del Almacén La Española Beauty Supply

Gráfico de Pareto

Mediante una clasificación ABC, se realiza un análisis a nivel de producto de las ventas totales de 2025. Los productos se agruparon en las clases A, B y C según su contribución a los ingresos. La clase A está compuesta por los productos que representan el 80% de los ingresos totales del Canal de Venta, la clase B corresponde al 15% y la clase C al 5% restante. Los productos de la clase A se consideran artículos prioritarios; deben reabastecerse con regularidad y su inventario debe supervisarse con frecuencia. Para las clases B y C, el nivel de prioridad disminuye según la clase: los artículos de la clase B requieren reabastecimiento periódico, mientras que los de la clase C se reabastecen según sea necesario cuando el inventario esté bajo.

IMPROVE

Metas de la ONU

Las Metas de Desarrollo Sostenible de la Organización de las Naciones Unidas permiten alinear proyectos de ingeniería con objetivos globales de eficiencia, innovación y sostenibilidad. Este proyecto se enfoca en el ODS 8.2, mejorando la productividad mediante la optimización del proceso de despacho, y en el ODS 9.4, promoviendo la modernización del almacén a través de rediseño y posibles tecnologías.

Análisis ABC

Se realizó una clasificación ABC de 4,119 productos, de los cuales 413 fueron identificados como Clase A. Tras excluir los artículos de baja rotación, alto costo o gran tamaño, se redujo la selección a 207 productos prioritarios para el QAS. Estos se reclasificaron en categorías funcionales (cuidado de cabello, peinado, uñas, barbería y peluquería, cuidado de piel y cosméticos, y accesorios) para reestructurar la organización del espacio. La distribución de estantes se definió según la demanda, asignando mayor espacio a las categorías de mayor volumen y agrupando las de menor rotación.

Implementación Simulada (MTM)

Finalmente, los productos se organizaron por volumen de ventas y peso para optimizar el acceso ergonómico. Los artículos de alto volumen (> 750 unidades) se colocaron a nivel de cadera para acceso frecuente, los de volumen medio (200 - 750) en niveles intermedios, y los de volumen bajo (< 200) en niveles superiores. Los productos más pesados se ubicaron en la parte inferior para garantizar seguridad y facilidad de manejo.

Implementación Simulada (MTM)

El método de "Methods Time Measurement" (MTM) evalúa los micromovimientos durante un periodo predeterminado, medido en TMU (unidades de medición de tiempo). El análisis se centra en el movimiento de caminata, ya que la solución se enfoca en reducir el tiempo de recorrido de despacho en el almacén. Cada pie equivale a 5.3 TMU y se evalúa desde el punto inicial (Canal de Venta) hasta el punto final, tanto en el original como en el nuevo, para comparar los tiempos. Los TMU se compararon y se calcularon los porcentajes de reducción de cada posible trayectoria, lo cual dio 73.24%. Este porcentaje supera la meta establecida de reducir el tiempo en un 20%.

Análisis Financiero

Descripción	Número de Pieza	Costo	Cantidad	Costo total
Pallet Rack Beam (pair)	4940T253	\$ 143.70	12	\$ 1,724.40
Rack Decking 52" wide (ea); part Number	44705T48	\$ 58.15	24	\$ 1,395.60
Labels pk 520	17895T111	\$ 20.46	1	\$ 20.46
Magnetic holder pk 5	17895T111	\$ 2.37	6	\$ 14.22
Rack Divider	H-5869	\$ 22.00	32	\$ 704.00
Total				\$ 3,858.68

Actividad de Implementación	Picker	Horas	Ingreso	Costo Total
Reinstalación de Inventario	3	16	\$ 10.50	\$ 504.00
Instalación de Rótulos	3	2	\$ 10.50	\$ 63.00
Entrenamiento	3	1.5	\$ 10.50	\$ 47.25
Total				\$ 614.25

Tiempo Nuevo: $26.19 \text{ min} \times (1 - .7324) = 7.01 \text{ min}$
Minutos Ahorrado: $26.19 \text{ min} - 7.01 \text{ min} = 19.18 \text{ min}$
Ahorro Anual: $\left(\frac{19.18 \text{ min}}{60}\right) \times 3,208 \times \$ 10.50/\text{hr} = \$ 10,767.65$
Periodo de Recuperación: $\frac{34,472.93}{\$ 10,767.65} = 5.05 \text{ meses}$
ROI: $\frac{\$ 10,767.65 - (4,472.93)}{\$ 4,472.93} \times 100 = 141\%$

CONTROL

Metodología 5S

SHITSUKE (Disciplina), SEIKETSU (Estandarización), SEIJO (Limpieza), SEITON (Orden), SEIRI (Clasificación).

Punto de Reorden (ROP)

El propósito del 5S es reducir el tiempo de búsqueda del inventario y disminuir los desperdicios de espacio para maximizar el espacio disponible del inventario. Esto permite mantener la producción a su máxima capacidad y contribuye a la satisfacción del cliente al entregar sus pedidos a tiempo.

ROP: Promedio de venta en un día × Plazo de entrega + Stock de seguridad
Stock de Seguridad: (Venta máx en un día × Tiempo máx de Plazo de entrega) - (Promedio de venta en un día × Tiempo promedio de Plazo de entrega)

El Punto de Reorden (ROP) define el nivel de inventario en el que se debe realizar un nuevo pedido para evitar desabastecimiento. La fórmula de ROP combina la demanda promedio diaria multiplicada por el tiempo de entrega, más el "stock" de seguridad. La segunda fórmula determina el "stock" de seguridad considerando la diferencia entre la demanda máxima y promedio diaria, ajustada por los tiempos de entrega. Ambas fórmulas permiten cubrir variaciones en la demanda y posibles retrasos del proveedor, asegurando que el reabastecimiento se active antes de llegar a un quiebre de inventario.

Procedimiento Operativo Estándar (SOP)

SOP: ANÁLISIS DE FIN DE AÑO Y ACTUALIZACIÓN DE LA LISTA DE PRODUCTOS QAS

1. OBTENER UNA LISTA DE LOS PRODUCTOS VENDIDOS POR EL CANAL DE VENTAS
2. ORDENAR LA LISTA DE PRODUCTOS POR MAYOR INGRESO TOTAL (UNIDADES VENDIDAS × COSTO UNITARIO), COLUCANDO EL VALOR MÁS ALTO EN LA PARTE SUPERIOR
3. CALCULAR LOS VALORES ABC (80%, 15%, 5%) Y ASIGNAR UNA CLASE A CADA PRODUCTO
4. IDENTIFICAR LOS PRODUCTOS DE CLASE A QUE REPRESENTAN EL 80% SUPERIOR DE LOS INGRESOS TOTALES GENERADOS
5. CLASIFICAR LOS PRODUCTOS POR TIPO
6. VERIFICAR EL VOLUMEN DE CADA PRODUCTO
7. COLGAR LOS PRODUCTOS SEGUN SU CLASE, CATEGORÍA Y NIVEL DE VOLUMEN
8. ETIQUETAR LA POSICIÓN DE CADA PRODUCTO

MEJOR ORGANIZACIÓN, MEJOR ACCESO, MÁS VENTAS.

El propósito es crear un procedimiento estandarizado para mantener el sistema de almacenamiento de acceso rápido (QAS) bajo control en el Canal de Venta. Este SOP se aplicará a todo producto que caiga dentro del QAS. Los empleados a quienes se aplican las siguientes responsabilidades: preparación y despacho de órdenes, reabastecimiento de inventario, manejo de inventario, supervisión del almacén y operación del Canal de Venta.

