



**Optimización del portafolio de productos y su alineación con la capacidad productiva en
Locería Colombiana: Análisis y propuestas para la gestión eficiente de portafolios en la
industria cerámica**

Laura Daniela Colorado Gómez

Ingeniera Industrial

Semestre de Industria

Mario Alberto Gaviria Giraldo, Ingeniero Industrial

Universidad de Antioquia
Facultad de Ingeniería
Pregrado Ingeniería Industrial
Medellín, Antioquia

2025

Cita	(Colorado Gómez, 2024)
Referencia	(Colorado Gómez, 2024). <i>Optimización del portafolio de productos y su alineación con la capacidad productiva en Locería Colombiana, 2024</i> [Semestre de Industria]. Universidad de Antioquia, Medellín, Antioquia.
Estilo APA 7 (2020)	



Centro de Documentación de Ingeniería

Repositorio Institucional: <http://bibliotecadigital.udea.edu.co>

Universidad de Antioquia - www.udea.edu.co

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

Dedicatoria

Este proyecto está dedicado a todas las personas que, con su dedicación, esfuerzo y apoyo incondicional, han sido fundamentales en mi crecimiento personal y profesional. A mi familia, por su paciencia y constante motivación, brindándome la fuerza para enfrentar cada desafío. A mis amigos, quienes siempre creyeron en mis capacidades y me impulsaron a dar lo mejor de mí. A cada uno de ustedes, mi gratitud eterna, pues su presencia y aliento me permitieron llegar hasta aquí.

Agradecimientos

Quiero expresar mi más profundo agradecimiento a todas las personas que contribuyeron de manera significativa al desarrollo de este proyecto. En primer lugar, agradezco a mis asesores, tanto internos como externos, por su orientación y valiosas sugerencias, que permitieron dar forma y dirección a este trabajo. A los equipos de trabajo en la empresa Locería Colombiana, gracias por su colaboración, disposición y por compartir su conocimiento y experiencia, fundamentales para alcanzar los objetivos propuestos.

A la Universidad de Antioquia y a los docentes que me acompañaron durante mi formación académica, por brindarme las herramientas y conocimientos necesarios para enfrentar los retos que se presentaron durante este proceso. Finalmente, a todos aquellos que de una u otra forma apoyaron mi labor, directa o indirectamente, les ofrezco mi más sincero agradecimiento. Este proyecto no hubiera sido posible sin su apoyo y colaboración.

Tabla de contenido

Resumen	8
Abstract	9
Introducción	10
1. Planteamiento del problema	11
1.1 Antecedentes	11
2. Justificación	14
3. Objetivos	15
3.1 Objetivo general	15
3.2 Objetivos específicos.....	15
4 Marco teórico	16
5. Metodología	18
6. Ejecución	23
6.1 FASE 1: RECOLECCIÓN Y ORGANIZACIÓN DE DATOS	26
6.2 FASE 2: EVALUACIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL	31
6.3 FASE 3: REUNIONES Y DECISIONES SOBRE EL CAMBIO DE PORTAFOLIO	44
7. Resultados	45
7.1 FASE 4: EVALUACIÓN DE RESULTADOS Y OPTIMIZACIÓN DEL PORTAFOLIO	45
7.2 FASE 5: PLANEACIÓN Y AUTOMATIZACIÓN	55
9. Referencias	58

Lista de Imágenes

Imagen 1	23
Imagen 2	24
Imagen 3	24
Imagen 4	25
Imagen 5	26
Imagen 6	27
Imagen 7	28
Imagen 8	28
Imagen 9	30
Imagen 10	32
Imagen 11	33
Imagen 12	34
Imagen 13	35
Imagen 14	35
Imagen 15	36
Imagen 16	36
Imagen 17	37
Imagen 18	38
Imagen 19	39
Imagen 20	39
Imagen 21	40
Imagen 22	41
Imagen 23	42
Imagen 24	43
Imagen 25	45
Imagen 26	45
Imagen 27	46
Imagen 28	47
Imagen 29	48

Imagen 3048
Imagen 3149
Imagen 3249
Imagen 3350
Imagen 3451
Imagen 3552
Imagen 3652
Imagen 3753
Imagen 3854

Siglas, acrónimos y abreviaturas

MTO	Make To Order (Fabricación por pedido)
MTS	Make To Stock (Fabricar según inventario)
PT	Producto Terminado
PESPE	Productos Especiales
VBA	Visual Basic for Applications (Visual Basic para aplicaciones)
LFR	Line Fill Rate (Tasa de llenado de línea)
MOQ	Minimum Of Quantity (Cantidad mínima de pedido)
ADU	Average Daily Use (Uso diario promedio)

Resumen

Este trabajo aborda la optimización del portafolio de productos de Locería Colombiana, alineándolo con la capacidad productiva de las plantas para mejorar la eficiencia operativa y la competitividad en el sector manufacturero. Mediante una metodología mixta que combina análisis cualitativos y cuantitativos, se evaluaron las tecnologías de formación, los tiempos de rotación y las características de dicho portafolio. Los resultados permitieron identificar restricciones críticas en ciertas máquinas y establecer estrategias de depuración del portafolio, eliminando referencias obsoletas y optimizando los recursos disponibles. Además, se implementó una macro en VBA para automatizar el monitoreo continuo, mejorando significativamente la toma de decisiones. Las recomendaciones se enfocan en fortalecer la capacidad de las máquinas restrictivas, ajustar los niveles de inventario y aprovechar la capacidad ociosa en plantas con alto potencial, asegurando la sostenibilidad del modelo implementado.

Palabras clave: Optimización, portafolio de productos, capacidad productiva, eficiencia operativa, industria cerámica, referencias obsoletas, metodología mixta, análisis de capacidad, macro VBA, sostenibilidad.

Abstract

This project focuses on optimizing Locería Colombiana's product portfolio by aligning it with the production capacity of its plants to enhance operational efficiency and competitiveness in the manufacturing sector. Using a mixed methodology that combines qualitative and quantitative analysis, the study evaluated forming technologies, rotation times, and portfolio characteristics. The results identified critical bottlenecks in specific machines and led to portfolio streamlining strategies, including the removal of obsolete references and the optimization of available resources. A VBA macro was implemented to automate continuous monitoring, significantly improving decision-making processes. Recommendations include strengthening the capacity of restrictive machines, adjusting inventory levels, and leveraging idle capacity in high-potential plants, ensuring the sustainability of the implemented model.

Keywords: Optimization, products portfolio, production capacity, operational efficiency, ceramic industry, obsolete references, mixed methodology, capacity analysis, VBA macro, sustainability.

Introducción

En el contexto de la industria manufacturera, la optimización de portafolios de productos es crucial para garantizar la eficiencia operativa y la competitividad en el mercado. Locería Colombiana, una empresa con una larga trayectoria en la producción de vajillas y productos de cerámica, enfrenta el desafío de mantener un portafolio alineado con su capacidad productiva, maximizando así el uso de sus recursos y evitando la obsolescencia de referencias que ya no responden a las demandas del mercado.

El reto que se abordará en esta propuesta de prácticas se centra en la falta de un sistema eficiente para gestionar y optimizar el portafolio de productos frente a la capacidad de producción de las máquinas formadoras en cada una de las plantas. Actualmente, la empresa enfrenta desafíos para rotar su portafolio en el tiempo deseado, lo que puede llevar a ineficiencias, acumulación de inventarios obsoletos y una subutilización de la capacidad productiva de las máquinas.

El objetivo de esta propuesta es desarrollar e implementar un enfoque que permita alinear el portafolio de productos con la capacidad productiva de las máquinas, asegurando una rotación eficiente en una meta que se determinará posteriormente. Para lograr esto, se realizará un análisis detallado de la capacidad actual de las máquinas, se evaluarán las referencias para identificar productos obsoletos, y se desarrollarán estrategias para mejorar la capacidad productiva. Además, se implementará una herramienta automatizada en Excel para monitorear y ajustar el portafolio de manera continua.

Este trabajo se realizará utilizando una metodología mixta que combina enfoques cualitativos y cuantitativos. A través de entrevistas con personal clave y el análisis de datos de producción, se buscará una comprensión integral de los desafíos presentes, y se propondrán soluciones que no solo optimicen el uso de los recursos de la empresa, sino que también mejoren la capacidad de respuesta al mercado.

Finalmente, esta propuesta de prácticas busca no solo resolver un problema actual en la gestión del portafolio de productos de Locería Colombiana, sino también establecer un modelo de trabajo que permita mantener la eficiencia operativa a largo plazo, asegurando que la empresa siga siendo competitiva y sostenible en un mercado en constante evolución.

1. Planteamiento del problema

En la actualidad, las empresas que operan en el sector manufacturero, como Locería Colombiana, enfrentan desafíos crecientes para gestionar eficientemente sus portafolios y la capacidad de sus plantas. Con la constante evolución de las demandas del mercado y la creciente competencia, surge la necesidad de optimizar tanto los procesos de producción como la oferta de productos, eliminando referencias obsoletas y ajustando la capacidad operativa de las máquinas para maximizar la eficiencia.

Otro de los desafíos dentro de la empresa radica en la falta de alineación entre el portafolio de productos y la capacidad real de las plantas de producción. Existen referencias y formas que, con el paso del tiempo, han perdido relevancia en el mercado o ya no son rentables desde el punto de vista operativo, lo que genera cuellos de botella, costos innecesarios y afecta la eficiencia de la planta. El crecimiento de este sin una evaluación periódica de la demanda y la capacidad de las máquinas ha conducido a una mayor complejidad en la planificación y programación de la producción, dificultando el cumplimiento de metas clave, como la rotación eficiente del portafolio.

La situación se agrava debido a la ausencia de herramientas automatizadas que permitan monitorear constantemente la capacidad de las máquinas en relación con el portafolio de productos. Sin estos mecanismos, el proceso de identificar qué referencias deben ser obsoletas se vuelve manual y lento, lo que impide una toma de decisiones ágil y basada en datos actualizados.

1.1 Antecedentes

La evaluación de la capacidad productiva y su alineación con el portafolio de productos ha sido objeto de estudio en múltiples investigaciones debido a su impacto directo en la eficiencia operativa y la competitividad de las empresas manufactureras. Diversos estudios y casos han destacado la importancia de optimizar esta relación para garantizar el cumplimiento de indicadores clave de servicio, como el *line fill rate* (LFR), y mejorar la satisfacción del cliente.

Por ejemplo, según **Chopra y Meindl (2016)**, una gestión eficaz de la cadena de suministro incluye la sincronización entre la capacidad de producción y la variedad de productos ofrecidos. En su análisis, los autores destacan que la complejidad de un portafolio amplio puede generar ineficiencias si no se tiene en cuenta la capacidad de los recursos productivos y su impacto en los tiempos de entrega y costos operativos. Sin una

gestión adecuada, esta variedad puede perjudicar el desempeño general de la cadena de suministro, especialmente si no se alinean las capacidades internas y externas de respuesta para manejar eficientemente la variabilidad de la demanda (Um et al., 2017).

Asimismo, la planificación y optimización de la capacidad productiva, junto con una gestión coordinada de inventarios, son clave para mejorar tanto los costos internos como los niveles de servicio. La integración de estas estrategias permite abordar las fluctuaciones del mercado con mayor eficacia, reduciendo ineficiencias y fortaleciendo la respuesta a las demandas del cliente. Este enfoque coordinado es esencial para lograr un equilibrio sostenible entre la diversidad de productos, los costos y el cumplimiento de los estándares de servicio (Jammernegg & Reiner, 2007).

En el contexto de la cerámica, la energía y la manufactura, **Wang et al. (2019)** investigaron cómo la variabilidad en la demanda afecta la programación de máquinas en industrias con líneas diversificadas de productos. Los resultados subrayaron la necesidad de emplear métodos de optimización como la programación mixta de enteros y algoritmos de búsqueda local para abordar problemas de programación en entornos de producción diversificados. Estos métodos pueden ayudar a minimizar el makespan (El intervalo de tiempo en el que se procesa completamente la totalidad de los trabajos) y el consumo total de energía, lo cual es crucial en industrias intensivas en energía como la producción de cerámica

En un entorno de producción imperfectamente competitivo, dedicar la capacidad productiva a un único producto puede ser óptimo tanto en esquemas dinámicos, que consideran el manejo de inventarios, como en esquemas estáticos, que no lo hacen. La programación eficiente de ciclos de rotación simple permite compartir instalaciones de producción entre múltiples productos, mejorando la utilización de las instalaciones y optimizando la capacidad bajo ciertas condiciones (Méndez Vergara, 2016)

En línea con esto, el análisis de la obsolescencia de productos en portafolios industriales resalta que una rotación eficiente de referencias puede liberar capacidad y permitir que las máquinas se enfoquen en productos con mayor demanda y rentabilidad. Este enfoque se alinea con la necesidad de Locería Colombiana de optimizar la utilización de sus máquinas formadoras, identificando referencias cuya producción podría ser descontinuada para evitar saturaciones y garantizar un desempeño óptimo en términos de costo y servicio.

En cuanto a estrategias prácticas, **Corona Industrial (2020)** reportó en su informe anual mejoras significativas en la eficiencia operativa mediante la implementación de un

enfoque de análisis de datos para la planificación de capacidad. Este caso resalta cómo la evaluación constante de la relación entre demanda y capacidad ha permitido optimizar las operaciones en las diferentes plantas del grupo.

Estos antecedentes refuerzan la relevancia de evaluar y ajustar la capacidad productiva en función del portafolio de productos, especialmente en una industria como la de Locería Colombiana, donde la variedad de referencias y la complejidad de las rutas de producción son desafíos constantes. Integrar herramientas de análisis de capacidad, estrategias de gestión de portafolio y metodologías basadas en datos puede ser clave para alcanzar los objetivos planteados en este proyecto.

2. Justificación

Locería Colombiana, como una división estratégica del Grupo Corona, desempeña un papel fundamental en la producción de vajillas y productos cerámicos reconocidos por su calidad y diversidad. En este contexto, las plantas de producción de Platos Loza, Porcelana, Pocillos y PESPE enfrentan desafíos continuos para garantizar altos niveles de servicio al cliente, medidos a través del indicador *line fill rate* (LFR), que refleja la proporción de líneas de pedido completamente atendidas.

El reto para la práctica radica en la necesidad de alinear la capacidad productiva de las máquinas formadoras en cada planta con el portafolio de referencias asignadas a estas según su "ruta blanca". Una gestión inadecuada de esta relación puede llevar a sobrecargas en las máquinas, retrasos en la producción y posibles incumplimientos en la entrega, impactando negativamente el LFR y, por ende, la percepción del cliente sobre la confiabilidad del servicio.

Este proyecto es fundamental porque aborda directamente la relación entre capacidad productiva y portafolio de productos. Evalúa, de manera sistemática, la capacidad promedio de las máquinas formadoras frente a las referencias asignadas por planta, identificando oportunidades de mejora en la planificación y proponiendo estrategias para optimizar el portafolio.

La elección de este tema responde a la importancia de garantizar que las plantas operen de manera eficiente, logrando un equilibrio entre capacidad productiva y demanda del mercado, minimizando desperdicios, costos innecesarios y riesgos de obsolescencia de productos. Además, al enfocarse en una empresa con una estructura y un impacto significativo en el sector industrial colombiano, el proyecto genera un valor estratégico que trasciende lo académico y se orienta hacia la sostenibilidad y competitividad de Locería Colombiana.

Desde el punto de vista de la ingeniería industrial, este proyecto combina análisis de capacidad, gestión de portafolio y mejora continua de indicadores clave como el LFR. Su aporte radica en proporcionar herramientas y metodologías basadas en datos para tomar decisiones informadas, optimizar procesos y garantizar un nivel de servicio óptimo en un entorno dinámico y competitivo.

Finalmente, el impacto de esta propuesta no se limita a Locería Colombiana, sino que establece un modelo de análisis y mejora replicable para otras organizaciones del

Grupo Corona y la industria manufacturera en general, promoviendo prácticas sostenibles, eficientes y orientadas a la satisfacción del cliente.

3. Objetivos

3.1 Objetivo general

Optimizar el portafolio de productos de Locería Colombiana en función de la capacidad productiva de sus máquinas formadoras, garantizando una rotación eficiente del mismo en una meta establecida, mediante la identificación y eliminación de referencias obsoletas.

3.2 Objetivos específicos

1. Realizar un análisis detallado de la capacidad actual de las máquinas en cada planta para identificar posibles cuellos de botella que afecten la rotación del portafolio.
2. Evaluar el portafolio actual de productos para identificar formas y referencias que han dejado de producirse y que pueden pasar a ser obsoletas.
3. Implementar una macro en VBA que automatice el análisis regular de la capacidad de las máquinas en relación con el portafolio, proporcionando alertas tempranas sobre posibles problemas de capacidad.
4. Presentar los hallazgos, conclusiones y recomendaciones en un informe final que será revisado por los asesores internos y externos del proyecto.

4 Marco teórico

El marco teórico del presente proyecto se estructura en torno a conceptos clave que guían la evaluación y optimización del portafolio de productos en relación con la capacidad de producción en plantas industriales. Este marco se fundamenta en teorías y enfoques ampliamente reconocidos en las áreas de gestión de operaciones, administración de la cadena de suministro y análisis de capacidad.

La gestión de operaciones se centra en la planificación, organización, dirección y control de los recursos necesarios para producir bienes y servicios. Según Stevenson (2015), la gestión de operaciones abarca una serie de actividades que permiten a una organización crear valor, desde la obtención de materias primas hasta la entrega de productos finales, lo cual tiene sentido respecto a lo que dice Serra (2005) “quien crea valor para el consumidor final no es la empresa del último eslabón de la cadena, sino la combinación de las actuaciones de todos sus miembros”. Este proyecto se enmarca en la necesidad de alinear la capacidad de las máquinas formadoras en las plantas de Locería Colombiana con el portafolio, optimizando así la eficiencia y efectividad de la producción.

La capacidad de producción se refiere al volumen máximo de productos que una planta puede generar en un período determinado, considerando sus recursos disponibles como maquinaria, mano de obra, y tecnología. Según Krajewski, Ritzman, y Malhotra (2013), la capacidad no es estática y puede ser influenciada por la eficiencia operativa, la flexibilidad de las máquinas y la programación de la producción.

Por otro lado, el portafolio dentro de una empresa es un conjunto de todos los productos y servicios que una empresa ofrece a sus clientes. Según Kotler y Keller (2016), la gestión de este es esencial para maximizar su valor, considerando aspectos como la demanda, el ciclo de vida del producto, y la rentabilidad. Este proyecto se enfoca en la necesidad de optimizar el portafolio en Locería Colombiana, eliminando referencias obsoletas y alineándolo con la capacidad de producción para mejorar la eficiencia.

En relación con los sistemas de producción, se distinguen dos enfoques: Make to Stock (MTS) y Make to Order (MTO). El sistema MTS produce bienes para ser almacenados y vendidos desde el inventario, mientras que el sistema MTO fabrica productos solo cuando se reciben órdenes específicas del cliente. Según Jacobs, Chase, y Lummus (2014), la elección entre MTS y MTO depende de la naturaleza del producto, la

demanda del mercado, y la capacidad de producción. En este proyecto, la distinción entre MTS y MTO es crucial para entender la dinámica del portafolio y su impacto en la capacidad de las máquinas.

El manejo de inventarios es un aspecto crítico en la gestión de la cadena de suministro, donde se busca mantener un equilibrio entre la oferta y la demanda. Según Chopra y Meindl (2016), la obsolescencia de inventarios ocurre cuando los productos almacenados ya no tienen valor comercial debido a cambios en la demanda, tecnología, o preferencias del cliente. En el contexto de este proyecto, la identificación de referencias obsoletas se ve como una oportunidad para depurar el portafolio y liberar capacidad en las máquinas, lo que a su vez puede mejorar la rotación de este y reducir costos.

La optimización de la capacidad es el proceso de ajustar los recursos de producción para maximizar la eficiencia y cumplir con la demanda del mercado. La programación de la producción es una herramienta clave para lograr esta optimización, permitiendo asignar de manera efectiva los recursos a lo largo del tiempo.

Finalmente, la automatización es la aplicación de tecnologías avanzadas para realizar tareas de producción y análisis con mínima intervención humana. Según Groover (2015), la automatización puede mejorar la precisión, velocidad y consistencia de los procesos de producción, especialmente en la recolección y análisis de datos. En este proyecto, la implementación de una macro en VBA (Visual Basic for Applications) en Excel permitirá automatizar el proceso de análisis de la capacidad y la gestión del portafolio, facilitando la toma de decisiones basadas en datos y la identificación temprana de problemas. Este marco teórico proporciona una base conceptual sólida para abordar los desafíos del proyecto, alineando las mejores prácticas de gestión de operaciones, análisis de capacidad y optimización del portafolio con los objetivos específicos de la empresa Locería Colombiana.

5. Metodología

La metodología que se empleará será mixta, combinando enfoques cualitativos y cuantitativos. Este enfoque se seleccionó debido a la necesidad de complementar los datos cuantitativos obtenidos con la perspectiva y el conocimiento profundo del personal involucrado en los procesos de producción. La combinación de estos enfoques permitirá una comprensión más integral y precisa del contexto y de los desafíos presentes en la cadena de abastecimiento.

5.1 Enfoques Cualitativos

Los enfoques cualitativos incluirán reuniones con diversos miembros del personal de la compañía, tales como:

- Programadores: Para entender las limitaciones técnicas y operativas de las máquinas.
- Jefe de Planeación: Para obtener información sobre la planificación de la producción y los desafíos en la gestión del portafolio.
- Personal de Mercadeo: Para identificar las necesidades del mercado y cómo éstas afectan el portafolio de productos.

Estas entrevistas y reuniones proporcionarán un contexto valioso y detallado sobre el funcionamiento interno de la cadena de producción, permitiendo identificar problemas y oportunidades que no son evidentes a través de los datos cuantitativos.

5.2 Enfoques Cuantitativos

Los enfoques cuantitativos se centrarán en el análisis de datos referentes al portafolio y la capacidad de producción. Se utilizarán herramientas como Excel para analizar diversos aspectos, tales como:

- Referencias de productos
- Formas y tecnologías de formación
- Tipo de portafolio (MTS o MTO)
- Capacidad promedio de las máquinas
- Datos históricos de producción y demanda

Estos análisis permitirán identificar patrones, tendencias y posibles cuellos de botella en la producción, proporcionando una base sólida para la toma de decisiones y el desarrollo de estrategias de optimización.

5.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

Para la correcta implementación de la metodología mixta, se utilizarán diversas técnicas e instrumentos tanto cualitativos como cuantitativos:

5.3.1 Técnicas Cualitativas

- Entrevistas Semiestructuradas: Realizadas para obtener una comprensión profunda de las operaciones diarias, limitaciones técnicas y desafíos de producción.
- Reuniones y Grupos de Enfoque: Con el fin de discutir problemas específicos, obtener retroalimentación sobre las estrategias propuestas y generar ideas para la optimización del portafolio.

5.3.2 Técnicas Cuantitativas

- Análisis de Datos: Utilización de herramientas como Excel para analizar datos de producción, capacidad de las máquinas y datos del portafolio.
- Programación de Macros en VBA: Desarrollo de una macro en VBA para verificar periódicamente la capacidad de las máquinas y la obsolescencia de referencias con el fin de automatizar la verificación y proporcionar alertas tempranas sobre posibles problemas de capacidad.

5.4 FASES DEL PROYECTO

Para llevar a cabo el proyecto, se desarrollaron las siguientes fases, las cuales van alineadas al cumplimiento de los objetivos presentados para la optimización del portafolio vs la capacidad en la empresa Locería Colombiana:

5.4.1 FASE 1: RECOLECCIÓN Y ORGANIZACIÓN DE DATOS

Esta fase tiene como objetivo asegurar que toda la información relevante esté disponible, organizada y lista para análisis detallados en las siguientes etapas del proyecto. Por lo tanto, se enfocará en la recolección y organización de datos críticos necesarios para la evaluación y optimización del portafolio frente a la capacidad de las máquinas.

- Identificar y consultar a las personas responsables de la gestión de los datos maestros. Esto garantizará la precisión de la información recolectada y permitirá resolver cualquier duda en los datos relacionados con formas, referencias y tecnologías de formación.
- Compilación de información sobre todas las formas y referencias en el portafolio para obtener una visión completa de este, permitiendo analizar la variedad y volumen que se manejan en cada planta.
- Recolección de datos sobre la tecnología de formación (Ruta blanca) y tipo de portafolio (MTS, MTO, Marcas, Obsoletos).
- Clasificación de datos para determinar cuántas formas y referencias pasan por cada máquina (en su ruta blanca) en cada planta (Platos loza, Porcelana, Pocillos y PESPE)
- Creación de una base de datos organizada y accesible para análisis futuros asegurando eficiencia en la toma de decisiones.
- Realización de reuniones con los programadores de producción para obtener la capacidad promedio de las máquinas, ya que es esencial para comparar con la demanda del portafolio y evaluar la capacidad de las máquinas para cumplir con los objetivos de rotación.
- Recolección de datos sobre el MOQ (Minimum Order Quantity) para cada máquina formadora.

5.4.2 FASE 2: EVALUACIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL

En la fase 2, se realizará una evaluación exhaustiva de la capacidad actual de las plantas frente al portafolio de productos. Esta fase está diseñada para identificar si las plantas pueden cumplir con el objetivo de rotar el portafolio en la meta establecida y para analizar el cambio a obsoletos de las referencias, garantizando que los datos se alineen con los objetivos del proyecto y permitan tomar decisiones informadas.

- Calcular el tiempo objetivo en el que las máquinas deben ser capaces de darle la vuelta a su portafolio.

- Calcular y determinar la capacidad real de cada máquina en términos de la cantidad de formas que puede procesar, lo cual es crucial para evaluar si se puede cumplir el objetivo de rotación del portafolio en el tiempo establecido.
- Evaluar la capacidad actual de las plantas para rotar el portafolio en el tiempo determinado, aquí se hallará un porcentaje de cuantas formas o referencias de las totales realmente si pueden producirse en la máquina formadora en el tiempo establecido.
- Análisis del ADU (Average Daily Usage), de los niveles de inventario y de la rotación de este para identificar productos que pueden estar obsoletos o que no se están utilizando de manera eficiente.
- Identificación de formas y referencias que se han dejado de producir y, por lo tanto, pueden considerarse obsoletas, proponiendo su eliminación del portafolio y ajustando el inventario en consecuencia

5.4.3 FASE 3: REUNIONES Y DECISIONES SOBRE EL CAMBIO DE PORTAFOLIO

En la fase 3, se realizarán reuniones estratégicas con las personas del área de mercadeo para discutir y tomar decisiones informadas sobre el cambio de portafolio de ciertas formas y referencias. Esta fase es clave para asegurar que las decisiones sobre la desactualización de productos se alineen con los objetivos comerciales y operativos de la empresa, manteniendo un portafolio optimizado y eficiente.

- Presentación de las formas y referencias candidatas a cambio de portafolio al equipo de mercadeo, basándose en el ADU (Average Daily Usage), los niveles de inventario y la rotación de este.
- Discusión de las razones para el cambio de portafolio justificando la necesidad de desactualizar ciertas formas y referencias, asegurando que todas las partes interesadas comprendan las razones y apoyen las decisiones antes de proceder con el cambio propuesto.
- Confirmación de las formas y referencias que serán cambiadas de portafolio, asegurando que las decisiones tomadas en las reuniones sean revisadas y

confirmadas por todos los involucrados, estableciendo un consenso final sobre qué productos serán eliminados.

- Documentación de las decisiones y actualización del portafolio, garantizando que las bases de datos y documentos internos reflejen con precisión los cambios acordados.

5.4.4 FASE 4: EVALUACIÓN DE RESULTADOS Y OPTIMIZACIÓN DEL PORTAFOLIO

La fase 4 se centra en la evaluación de si las metas iniciales establecidas para la rotación del portafolio se han alcanzado luego de la depuración de este mismo. Durante esta fase, se realizará un análisis exhaustivo de los resultados obtenidos hasta el momento, asegurando que las plantas puedan cumplir con los objetivos establecidos.

- Verificar si las plantas han logrado alcanzar la meta de rotación del portafolio en el tiempo estipulado, utilizando los datos recolectados y organizados en fases anteriores luego de la depuración hecha de la mano del área de mercadeo.
- Identificación de brechas entre los resultados actuales y la meta establecida, y determinación de las áreas que requieren optimización para mejorar la eficiencia en la rotación del portafolio.

5.4.5 FASE 5: PLANEACIÓN Y AUTOMATIZACIÓN

La última fase se enfoca en la automatización del proceso de análisis de capacidad vs. portafolio. Esta fase es crucial para que el análisis continuo se simplifique a través de la automatización.

- Programación de una macro en VBA para automatizar el proceso de análisis regular y preciso de la capacidad de las máquinas en relación con el portafolio, mejorando la eficiencia del proceso.
- Verificación de que la macro funcione correctamente en diversos escenarios, realizando pruebas y ajustando el código según sea necesario para garantizar su fiabilidad y precisión.

6. Ejecución

Para implementar la metodología descrita anteriormente, el primer paso fue realizar un reconocimiento detallado de las máquinas formadoras presentes en cada una de las plantas principales de Locería Colombiana. Estas plantas incluyen pocillos, platos loza, porcelana y PESPE. Este análisis inicial permitió obtener una visión completa de las capacidades y características específicas de cada planta.

En la planta de pocillos, se fabrican una amplia variedad de productos, entre los que se encuentran cerealeros, mugs, tazas, bouillons, azucareras, bowls, pocillos para café y té, salseras, jumbos, ensaladeras y platos hondos. Esta diversidad refleja la complejidad y versatilidad de los procesos de fabricación en esta planta.

Durante el reconocimiento, se identificaron seis tipos principales de máquinas formadoras utilizadas en la planta de pocillos. Cada tipo de máquina está diseñada para satisfacer las necesidades específicas de los diferentes productos fabricados. En la **Imagen 1**, se muestra el tipo de máquinas y la cantidad de estas mismas o de cabeza que hay disponibles para la producción dentro de esta planta. Esta información es crucial para evaluar la capacidad instalada de la planta y para determinar las referencias del portafolio que se forman en su ruta blanca por cada una de ellas.

Imagen 1

Máquinas formadoras y sus cantidades de la planta de pocillos

Máquina	Cantidad de máquinas y/o cabezas
Pocillos	
Prensado RAM	1
Roller Nogales	1
Celda1 y Celda2	2
Celda 3	1
Automática Pocillos	4
Novoroll	1

Fuente: Elaboración propia

En la planta de platos loza se fabrican una variedad de productos, entre los que destacan platos postre, dulceros, platos para té, platos pandos, platos hondos, platos cazuelo, platos fruteros, platos torteros, ensaladeras, bowls y platos jumbo.

Una característica distintiva de esta planta es que está enfocada exclusivamente en la producción para la unidad de negocio Hogar. Este enfoque permite especializar los procesos productivos, asegurando la calidad y uniformidad de los productos destinados a este segmento. Además, el tipo de material empleado en esta planta es pasta forjada, un material plástico compuesto principalmente por arcilla y otros minerales. Este material es sometido a procesos de mezcla, amasado y compactado, adquiriendo finalmente la forma de rollos o cilindros continuos listos para ser utilizados en la fabricación (Ver **Imagen 2**).

Durante el reconocimiento de los recursos en esta planta, se identificaron cinco máquinas formadoras. Cada una de estas máquinas cumple un rol fundamental en la producción y están identificadas junto con su cantidad en la **Imagen 3**.

Imagen 2

Pasta forjada producida en Locería Colombiana



Fuente: Imagen aprobada por Locería Colombiana

Imagen 3

Máquinas formadoras y sus cantidades de la planta de platos loza

Máquina	Cantidad de máquinas y/o cabezas
Platos loza	
Roller automático P20	2
Roller automático P27	2
Roller automático P28	2
Roller automático P31	1
Secaderos	4

Nota. Los secaderos son 2 y cada uno tiene 2 cabezas.

Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, la planta de porcelana se especializa en la producción de una amplia variedad de productos, entre los que se encuentran platos para té, platos para café, bowls, fruteros, platos postre, platos hondos, platos pandos, bandejas, ensaladeras, cazuelas, platos asimétricos, entre otros. Esta diversidad refleja su capacidad para atender las necesidades del mercado institucional, que incluye clientes como restaurantes, hoteles, y otras instituciones que demandan productos de alta calidad y durabilidad.

Una diferencia clave entre esta planta y la planta de platos loza radica en el tipo de pasta utilizada. Mientras que la planta de platos loza emplea pasta americana y pasta loza, en la planta de porcelana se utiliza exclusivamente una pasta conocida como *actualite*.

El material base de esta planta es la pasta atomizada, una materia prima esencial en la industria cerámica para procesos de conformado en seco, como el prensado isostático o mecánico. Esta pasta se obtiene a partir de una suspensión acuosa de arcilla mezclada con otros componentes. Mediante un proceso de atomización, esta suspensión se transforma en partículas granuladas con un contenido de humedad cuidadosamente controlado.

En cuanto a la maquinaria, en esta planta se identificaron cuatro máquinas formadoras. Cada una desempeña un papel fundamental en el proceso de fabricación, permitiendo atender la demanda de manera eficiente. Estas máquinas, junto con sus cantidades, se pueden observar en la **Imagen 4**.

Imagen 4

Máquinas formadoras y sus cantidades en la planta porcelana

Máquina	Cantidad de máquinas y/o cabezas
Porcelana	
Prensa Isostatica P200	1
Prensa Isostatica P600	2
Prensa Isostatica SAMA 1	1
Prensa Isostatica SAMA 1, 2 y 3	2

Fuente: Elaboración propia

Por último, en la planta de PESPE se fabrican principalmente complementos para vajillas y productos que forman parte del mercado de mesa servida, así como una variedad

de artículos asimétricos y especializados. Entre estos destacan bandejas, platos asimétricos, platos para pizza, platos inclinados, platos sartén, jarros, mantequilleros, cafeteras, chocolateras, lecheras, cremeras, azucareras, teteras, pocillos rústicos, pimenteras, entre otros.

La planta utiliza pasta en colaje, un material que es una suspensión líquida conocida como barbotina. Este tipo de pasta es esencial en el proceso de fabricación cerámica mediante colado o vaciado en moldes de yeso y es ideal para la producción de piezas con formas complejas, donde otros procesos como el prensado o la extrusión no son adecuados.

En cuanto a los recursos productivos, en esta planta se identificaron cinco máquinas formadoras, cada una desempeñando un papel fundamental en los procesos de fabricación. Estas máquinas, junto con sus respectivas cantidades, se detallan en la **Imagen 5**.

Imagen 5

Máquinas formadoras y sus cantidades en la planta PESPE

Máquina	Cantidad de máquinas y/o cabezas
PESPE	
Bateria	2
Carrusel Hueco	3
Carrusel Solido	1
Mesa Vaciado	1
Mesa Taller	1

Fuente: Elaboración propia

6.1 FASE 1: RECOLECCIÓN Y ORGANIZACIÓN DE DATOS

Para iniciar el análisis, una vez identificado el conjunto de máquinas formadoras en cada planta, el Centro de Operaciones proporcionó un maestro de características (**Imagen 6**). Este documento contiene información detallada de todas las referencias del portafolio, incluyendo datos clave como:

- Su respectivo portafolio.
- Tecnología de formación.
- Tecnología de decoración.
- Otras características importantes para la compañía.

De todas estas características, se priorizaron aquellas específicamente relacionadas con las tecnologías de formación, ya que resultan esenciales para el propósito del proyecto. El objetivo principal fue consolidar, por tecnología de formación (máquinas formadoras), las referencias que pasan por cada máquina en su producción habitual.

Es importante destacar que la información en la columna de tecnología de formación refleja la máquina utilizada en la ruta blanca para la producción de cada referencia, es decir, la ruta estándar. Sin embargo, muchas poseen rutas alternativas, lo que significa que, en caso de ser necesario, pueden ser formadas por otras máquinas.

Además, se empleó el Workbench de la herramienta Intuiflow (**Imagen 7**), una plataforma que centraliza los datos y características de las referencias. De esta herramienta se extrajeron datos relevantes, como el inventario actual de cada producto.

Con base en esta información, se construyeron tablas en Excel (**Imagen 8**), organizadas por cada máquina formadora. Estas tablas incluyen:

- Las referencias que pasan por cada máquina.
- El portafolio al que pertenece cada referencia.
- La tecnología de decoración utilizada.
- La cantidad de inventario disponible para cada referencia en ese momento.
- La familia a la que pertenece cada referencia.
- La forma correspondiente

Imagen 6

Maestro de características

Material	Descripcion	CLASIFICACION_DANE_LC	COLECCION_LC	COLOR_LC	FECHA_CREACION
02291M001	*X* REPUESTO TAPA HAPPY MANSF AZ				22.07.2011
03225M001	REPUESTO TAPA HAPPY MANSF				09.09.2013
100051581	*Q* PERFILCOR AL PLA BRIL 8.5MM		METALIZADOS	METAL	12.11.2010
100061571	*Q* PC LISTELO AL 10X12 PLA MATE		METALIZADOS	METAL	12.11.2010
100061581	*Q* PC LISTELO AL 10X12 PLA BRILLO		METALIZADOS	METAL	12.11.2010
100071571	PERFIL PC LISTELO PLATA MATE CU		METALIZADOS	METAL	12.11.2010
100071581	PERFIL PC LISTELO PLATA BRILLO CU		METALIZADOS	METAL	12.11.2010
100081581	PERFIL PC LISTELO PLATA BRILLANTE CU		METALIZADOS	METAL	12.11.2010
100101571	PERFIL PC PELDANO PLATA MATE CU		METALIZADOS	METAL	12.11.2010
100131901	*Q* PC PELDANO MADERA 55MM HAYA		METALIZADOS	METAL	12.11.2010
100141901	*Q* PC PELDANO MADERA 30MM HAYA		METALIZADOS	METAL	12.11.2010
100151531	PERFIL PC LISTELO U ACERO INOX CU		METALIZADOS	METAL	12.11.2010
132261000	LAVAMANOS REO BAJO CUBIERTA		REO	REO	25.04.2008
132261030	LAVAMANOS REO BAJO CUBIERTA BO		BARRETT	BARRETT CT	20.02.2009
142031000	TANQUE-TAPA-GRIF. QUADRATO NS		PRESENCIA	PRESTIGIO	18.11.2010
142031030	TANQUE-TAPA-GRIF. QUADRATO NS		PRESENCIA	PRESTIGIO	18.11.2010
145611001	TANQUE-TAPA-GRIF. ALTO CORONA 3A EN CJ		ALTO	ALTO	12.12.2007
14601001	LAVAMANOS RAZIONALLE		ORI GDE	ORI GDE	06.06.2014
14621001	LAVAMANOS RAVENA		ORI GDE	ORI GDE	06.06.2014
14752150	LAVAMANOS VITA EN CAJA		COLONIADO	COLORES	04.11.2009
14752240	LAVAMANOS FESTA EN CAJA		COLONIADO	COLORES	04.11.2009

Fuente: Datos suministrados por la empresa

Imagen 7

Workbench Intuiflow

Prioridad	% del buffer	Número de Ubc.	Rev	Descripción	Pico califica	Alerta de R+	Cantidad suj	Cantidad suj	FÁ-sico	Árdenes de	Seguimiento	Nota de pedí	Demanda	ca Flujo neto	Invent
Inactivo	0%	PA161690291 LC01		PLATO PAND	False		0			0	0			0	0
Baja	90,78%	PL110018331 LC01		PLA HONDO	True	92,53312				252	216			576	252 129
Baja	41,89%	PA110197242 LC01		PLATO PAND	False	1804,79997				2184	0			168	2016 2406
Inactivo	0%	PA110171171 LC01		PLATO PAND	False		0			0	0			0	0
Inactivo	0%	PA164790371 LC01		PLATO HONC	False		0			0	0			0	0
STDV	0%	PA160543761 LC01		BANDEJA CIL	False		0			4	192			192	4
Inactivo	0%	PA110143971 LC01		CHIP Y DIP 5C	False		0			0	0			0	0
STDV	109,08%	PL110018241 LC01		PLA PANDO 2	True	104,04				276	204			144	336
Baja	56,10%	PA110152302 LC01		BOWL 5922CI	True	2133,60003				2520	4416			4512	3192 2844
STDV	0%	PA110190462 LC01		POCILLO TE 2	False		0			792	24624			19248	19944
Baja	0%	PA110170702 LC01		SALSERA MUI	False		0			0	480			480	0
Inactivo	0%	PA160770362 LC01		PLATO HONC	False		0			0	0			0	0
Baja	98,75%	PA110170732 LC01		SALSERA ESTI	True	674,39997				1872	2976			4584	1776 899
Inactivo	0%	PL110052750 LC01		ENSALADERA	False		0			0	0			0	0
STDV	0%	PA110197322 LC01		PLATO HONC	False		0			1800	0			120	1800
Baja	73,28%	PA110170851 LC01		LECHERA API	False	248,87997				600	0			60	540 346
Baja	42,07%	PA110190371 LC01		PLATO HONC	True	620,39997				792	960			2136	696 827
STDV	102,27%	PA160470362 LC01		PLATO HONC	True	26,39997				72	384			384	72 35
STDV	150,06%	PA160570800 LC01		CAFETERA 53	True	62,12182				156	174			54	276 86
Inactivo	0%	PA110152762 LC01		PLATO PIZZA	False		0			0	0			0	0
STDV	0%	PA110171281 LC01		PLATO PAND	False		0			12	0			72	12

Fuente: Datos suministrados por la empresa

Imagen 8

Tablas para posterior análisis

Material	Descripción	FAMILIA LC	TIPO PORTAFOLIO LC	TEC_FORMA LC	TEC_DECOR LC	Forn	Inventari
D11007000C	MANTEQUILLERO 8.5CM CORONA	AMERICANA_70	MTS	CARRUSEL SOLIDO	DECORACION ESMALTE BLANCO	7000	210,55664
D11016100C	PLATO HEXAGONAL 6.9CM ACTUALITE	ACTUALITE_61	MTS	CARRUSEL SOLIDO	DECORACION ESMALTE BLANCO	6100	590,48668
D11016101C	PLATO SERVILETA 10.7CM ACTUALITE	ACTUALITE_61	MTO	CARRUSEL SOLIDO	DECORACION ESMALTE BLANCO	6101	0
D11016102C	PLATO GOTERA PQNO 11.4CM ACTUALITE	ACTUALITE_61	MTO	CARRUSEL SOLIDO	DECORACION ESMALTE BLANCO	6102	0
D11016103C	PLATO SERVILETA 15.4CM ACTUALITE	ACTUALITE_61	MTS	CARRUSEL SOLIDO	DECORACION ESMALTE BLANCO	6103	55,47
D11016105C	PLATO GOTERA GDE 18.1CM ACTUALITE	ACTUALITE_61	MTO	CARRUSEL SOLIDO	DECORACION ESMALTE BLANCO	6105	0
D11017000C	MANTEQUILLERO 8.6CM ACTUALITE	ACTUALITE_70	MTS	CARRUSEL SOLIDO	DECORACION ESMALTE BLANCO	7000	1122,24664
D11019000C	MANTEQUILLERO 8.4CM ACTUALITE	ACTUALITE_90	MTS	CARRUSEL SOLIDO	DECORACION ESMALTE BLANCO	9000	212,27672
D16057000ASINSELLO	MANTEQUILLERO 8.6CM ARTISAN BEIGE	ACTUALITE_70	MTO	CARRUSEL SOLIDO	DECORACION ESMALTE COLOR SOLID	7000	0
D16057000ATALLER	MANTEQUILLERO 8.6CM ARTISAN BEIGE	ACTUALITE_70	MTO	CARRUSEL SOLIDO	DECORACION ESMALTE COLOR SOLID	7000	0
D16079000ASINSELLO	MANTEQUILLERO 8.4CM ARTISAN GRIS	ACTUALITE_90	MTO	CARRUSEL SOLIDO	DECORACION PINTADO A MANO	9000	0
D16079000ATALLER	MANTEQUILLERO 8.4CM ARTISAN GRIS	ACTUALITE_90	MTO	CARRUSEL SOLIDO	DECORACION CALCO DE MEDIA TEMP	9000	0
D18097000ASINSELLO	MANTEQUILLERO 8.6CM ROSE REACTIVO	ACTUALITE_70	MTO	CARRUSEL SOLIDO	DECORACION ESMALTE COLOR SOLID	7000	0
D18097000ATALLER	MANTEQUILLERO 8.6CM ROSE REACTIVO	ACTUALITE_70	MTO	CARRUSEL SOLIDO	DECORACION ESMALTE COLOR SOLID	7000	0
D18107000ATALLER	MANTEQUILLERO 8.6CM CONCRETO REACTIVO	ACTUALITE_70	MTO	CARRUSEL SOLIDO	DECORACION ESMALTE COLOR SOLID	7000	0
D18237000ATALLER	MANTEQUILLERO 8.6CM OLIVO CONCRETO	ACTUALITE_70	MTO	CARRUSEL SOLIDO	DECORACION ESMALTE COLOR SOLID	7000	0
D18427000ATALLER	MANTEQUILLERO 8.6CM AMARILLO REACTIVO	ACTUALITE_70	MTO	CARRUSEL SOLIDO	DECORACION ESMALTE COLOR SOLID	7000	0
D18437000ATALLER	MANTEQUILLERO 8.6CM BAHIA KAI	ACTUALITE_70	MTO	CARRUSEL SOLIDO	DECORACION ESMALTE COLOR SOLID	7000	0
D18457000ATALLER	MANTEQUILLERO 8.6CM NEGRO OXIDADO	ACTUALITE_70	MTO	CARRUSEL SOLIDO	DECORACION ESMALTE COLOR SOLID	7000	0
D19307000A	MANTEQUILLERO 8.3CM COLOR BEIGE ENVEJECI	ACTUALITE_70	MTO	CARRUSEL SOLIDO	DECORACION ESMALTE COLOR SOLID	7000	0
D19307000ATALLER	MANTEQUILLERO 8.3CM COLOR BEIGE ENVEJECI	ACTUALITE_70	MTO	CARRUSEL SOLIDO	DECORACION ESMALTE COLOR SOLID	7000	0
D10029003A	PLATO TE 16.3CM ARTIC	ACTUALITE_90	MTS	PRESNA ISOSTATICA P200	DECORACION PINTADO A MANO	9003	110
D10039003A	PLATO TE 16.3CM OCEAN	ACTUALITE_90	MTS	PRESNA ISOSTATICA P200	DECORACION PINTADO A MANO	9003	110
D10049003A	PLATO TE 16.3CM LAGOON	ACTUALITE_90	MTS	PRESNA ISOSTATICA P200	DECORACION PINTADO A MANO	9003	125
D10078101ASINSELLO	PLATO CAFE 12.4CM LISTA IRREGULAR INK	ALA CORTA	MTO	PRESNA ISOSTATICA P200	DECORACION PINTADO A MANO	8101	0
D10269003AA	PLATO TE 16.3CM CAYETANO PERESOZO	ACTUALITE_90	MTO	PRESNA ISOSTATICA P200	DECORACION CALCO DE MEDIA TEMP	9003	0
D10269003AB	PLATO TE 16.3CM CAYETANO MICO	ACTUALITE_90	MTO	PRESNA ISOSTATICA P200	DECORACION CALCO DE MEDIA TEMP	9003	0
D11006001C	PLATO CAFE 12.2CM CORONA	AMERICANA_60	MTS	PRESNA ISOSTATICA P200	DECORACION ESMALTE BLANCO	6001	3701,16
D11006003C	PLATO TE 15CM CORONA	AMERICANA_60	MTS	PRESNA ISOSTATICA P200	DECORACION ESMALTE BLANCO	6003	404,49332
D11007001C	PLATO CAFE 12.9CM AMERICANA COR	AMERICANA_70	MTS	PRESNA ISOSTATICA P200	DECORACION ESMALTE BLANCO	7001	507,99332
D11007001SINSELLO	PLATO CAFE 12.9CM AMERICANA	AMERICANA_70	MTO	PRESNA ISOSTATICA P200	DECORACION ESMALTE BLANCO	7001	0
D11007003C	PLATO TE 16.3CM AMERICANA COR	AMERICANA_70	MTS	PRESNA ISOSTATICA P200	DECORACION ESMALTE BLANCO	7003	4856,83327
D11007014C	PLATO PANDO 16CM AMERICANA	AMERICANA_70	MTS	PRESNA ISOSTATICA P200	DECORACION ESMALTE BLANCO	7014	409,24673
D11007030C	BOWL 123CC AMERICANA COR	AMERICANA_70	MTS	PRESNA ISOSTATICA P200	DECORACION ESMALTE BLANCO	7030	166,05995
D11007031C	PLATO FRUTAS 248CC AMERICANA BL	AMERICANA_70	MTS	PRESNA ISOSTATICA P200	DECORACION ESMALTE BLANCO	7031	253,15327
D11007033C	BOWL 230CC AMERICANA	AMERICANA_70	MTS	PRESNA ISOSTATICA P200	DECORACION ESMALTE BLANCO	7033	326,75336
D11007037C	FRUTERO C-ALA 350CC AMERICANA	AMERICANA_70	MTS	PRESNA ISOSTATICA P200	DECORACION ESMALTE BLANCO	7037	408,63332
D11007203C	SAUCER 6 PULG OUTBACK	OUTBACK	MTO	PRESNA ISOSTATICA P200	DECORACION ESMALTE BLANCO	7203	0
D11017030C	BOWL 115CC ACTUALITE	ACTUALITE_70	MTS	PRESNA ISOSTATICA P200	DECORACION ESMALTE BLANCO	7030	750
D11017030LC	BOWL 115CC ACTUALITE LC	ACTUALITE_70	MTO	PRESNA ISOSTATICA P200	DECORACION ESMALTE BLANCO	7030	0
D11017031C	PLATO FRUTAS 230CC ACTUAL COR	ACTUALITE_70	MTO	PRESNA ISOSTATICA P200	DECORACION ESMALTE BLANCO	7031	0
D11017033C	BOWL 190CC ACTUALITE	ACTUALITE_70	MTS	PRESNA ISOSTATICA P200	DECORACION ESMALTE BLANCO	7033	168

Fuente: Elaboración propia

Para profundizar en el análisis, se utilizaron las tablas generadas previamente para examinar la cantidad de referencias y formas producidas en cada máquina formadora. El estudio se centró en clasificarlas según su tipo de portafolio, prestando especial atención a las categorías MTO y MTS. Estas categorías son clave, ya que representan las que pueden ser ajustadas con base en diversos criterios estratégicos. Por otro lado, se excluyeron del análisis los obsoletos, ya que no son relevantes para el proyecto, así como las Segundas, que corresponden a piezas que no superan la primera revisión de calidad, y las Marcas, que son productos exclusivos de ciertas marcas y no admiten modificaciones en su portafolio.

En las plantas de Pocillos, Porcelana y PESPE, el análisis se enfocó exclusivamente en las referencias, ya que las tecnologías empleadas en estos casos no contemplan la existencia de un buffer de producto en blanco. Esto implica que las formas producidas por las máquinas formadoras pasan directamente a un proceso de decoración, convirtiéndose en referencias finales desde el momento de su fabricación. Debido a esta dinámica, no es necesario considerar las formas como un elemento independiente, ya que no hay un almacenamiento intermedio de estas antes de su decoración.

Adicionalmente, se decidió excluir del análisis las referencias cuya tecnología de decoración incluye calcomanías aplicadas a diferentes temperaturas, listas realizadas en el área de decoración y sellado en frío. Estas exclusiones se justifican porque, antes de someterse a dichas tecnologías de decoración, los productos salen de la máquina formadora como un PP, o sea una referencia en blanco. Incluir estas referencias decoradas resultaría en una duplicación de datos, lo que podría distorsionar los resultados del análisis.

Por otro lado, en la planta de Platos Loza, el enfoque fue distinto, ya que esta planta cuenta con un buffer de producto en bizcocho. Este buffer permite almacenar temporalmente las formas producidas por las máquinas antes de que estas sean decoradas y se conviertan en referencias finales. Por lo tanto, en esta planta, el análisis se centró en las formas como unidad principal, ya que representan el producto generado por las máquinas en su estado inicial. Este enfoque es clave para reflejar fielmente la dinámica productiva de esta planta, donde las formas base son transformadas posteriormente mediante procesos de decoración.

Estas consideraciones específicas por planta fueron esenciales para adaptar el análisis a las particularidades de cada proceso productivo, asegurando la precisión y relevancia de los datos recopilados. Mientras que, en las plantas de Pocillos, Porcelana y

PESPE se analizaron únicamente las referencias, en Platos Loza fue fundamental incluir las formas para capturar la verdadera naturaleza de la producción en esta área.

Para concluir esta fase, se recopiló información clave relacionada con la capacidad y los lotes mínimos de pedido correspondientes a cada una de las tecnologías de formación por planta. Este proceso se llevó a cabo mediante reuniones individuales con los programadores asignados a cada planta. Durante estas sesiones, se consolidaron datos específicos que serán presentados en la tabla a continuación, proporcionando una visión clara y detallada de los parámetros operativos por tecnología en cada planta.

Imagen 9

Capacidad y lote mínimo de pedido por tecnología de formación

Máquina	Capacidad individual (1 turno, piezas en promedio)	Capacidad total (1 turno, piezas en promedio)	MOQ (Cantidad mínima de pedido)
Pocillos			
Prensado RAM	800	800	800
Roller Nogales	3000	3000	4000
Celda1 y Celda2	6000	12000	6000
Celda 3	5500	5500	6000
Automática Pocillos	4000	16000	4000
Novoroll	600	600	600
Platos loza			
Roller automático P20	3500	7000	10000
Roller automático P27	3500	7000	40000
Roller automático P28	3500	7000	40000
Roller automático P31	3500	3500	6000
Secaderos	3500	14000	20000
Porcelana			
Prensa Isostatica P200	1200	1200	2000
Prensa Isostatica P600	2000	4000	2000
Prensa Isostatica SAMA 1	1700	1700	2000
Prensa Isostatica SAMA 1, 2 y 3	1700	3400	2000
PESPE			
Bateria	200	400	200
Carrusel Hueco	200	600	200
Carrusel Solido	400	400	200
Mesa Vaciado	100	100	200
Mesa Taller	100	100	12

Fuente: Elaboración propia

En la imagen anterior se presentan tres columnas que detallan aspectos clave de la capacidad productiva: la primera muestra la capacidad de producción individual, es decir, lo que puede producir una sola máquina o cabeza formadora en un turno; la segunda refleja la capacidad de producción total en un turno, considerando el número total de máquinas de la misma tipología en la planta o el número de cabezas formadoras por máquina; y la tercera indica el MOQ (Minimum Order Quantity), o lote mínimo de

pedido, establecido para cada tipo de máquina formadora. Esta información es esencial para entender tanto las capacidades como las restricciones productivas específicas de cada tecnología.

6.2 FASE 2: EVALUACIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Para determinar el tiempo de rotación del portafolio en las máquinas formadoras, inicialmente se estableció un período de 7 días. Esta decisión se basó en la dinámica operativa de grandes clientes como Éxito y Homecenter, quienes operan bajo un modelo de cross-docking. En este sistema, los pedidos son recolectados semanalmente directamente desde el centro de distribución, lo que exige que la producción se alinee con este ciclo para garantizar el reabastecimiento oportuno y evitar quiebres de inventario.

No obstante, dado que en la compañía se manejan productos MTS con buffers diseñados para proteger la demanda, se decidió realizar un análisis más detallado sobre la duración efectiva de los buffers en PT's y PP's. Este análisis buscaba establecer un tiempo de rotación más realista, tomando como base la capacidad de los buffers para cubrir las necesidades de inventario.

Para realizar este análisis, se consideraron varios criterios específicos. En primer lugar, se excluyeron las referencias con una duración del buffer superior a 100 días, ya que este nivel de protección excede los márgenes operativos necesarios. Además, las que son MTO por portafolio pero que en la realidad y en la herramienta Intuiflow cuentan con buffer, y cuya duración evidentemente no es cero, también fueron excluidas, estas dos exclusiones se hacen debido a que requieren una revisión particular del buffer, ya sea para reducirlo o eliminarlo completamente. Posteriormente, se filtraron únicamente las referencias cuyo buffer tenía una duración diferente de 0 días, lo que indicaba que estaban siendo efectivamente protegidas. Finalmente, se utilizó la duración del buffer calculada en función del inventario objetivo que la empresa desea mantener, promediando este dato para cada referencia y obteniendo una base sólida para determinar el tiempo de rotación.

El análisis arrojó que la duración promedio de los buffers para los productos terminados era de 33 días, mientras que para los productos en proceso era de 16 días antes de que el inventario cayera a niveles críticos o zona roja. (**Imagen 10**)

Imagen 10

Duración promedio en días del buffer en los PT's y PP's

Etiquetas de columna	
Buffer	
Promedio de Dias	33

Etiquetas de columna		
Buffer	Total general	
Promedio de duración buffer	16	16

Fuente: Elaboración propia

A pesar de estos hallazgos, el equipo decidió establecer un tiempo de rotación estándar de 12 días. Esta decisión se basó en que la rotación del portafolio en las máquinas formadoras se analiza principalmente a través de los buffers de productos en proceso, dado que estos representan el primer eslabón en la cadena de suministro que asegura el flujo de producción. Además, se consideró prudente reservar un 25% del tiempo de rotación para mitigar riesgos y asegurar un margen de maniobra en caso de eventualidades.

Al profundizar en el análisis del tiempo de rotación, se determinó que el período de 12 días establecido inicialmente es adecuado exclusivamente para las referencias MTS, ya que estas corresponden productos regulares que se producen con frecuencia y que están incluidas en el plan de producción habitual. Estas referencias representan el núcleo del portafolio estándar y su producción está respaldada por los buffers diseñados para garantizar la disponibilidad continua en el mercado.

En cambio, para las referencias MTO, que son aquellas fabricadas bajo pedido específico, se decidió que el análisis debía realizarse considerando un período más extenso, fijándose en un mes. Esta diferencia se debe a que estas no forman parte del flujo de producción regular, sino que se fabrican tras una verificación previa de disponibilidad de recursos y capacidad productiva, asegurando que puedan producirse en el tiempo requerido por el cliente.

En conclusión, estas consideraciones llevaron a la definición de dos tiempos de rotación óptimos: 12 días para las referencias MTS, que requieren ciclos de producción frecuentes y regulares, y 1 mes para las MTO, que se producen de manera puntual bajo demanda específica. Este enfoque diferenciado asegura una gestión eficiente del portafolio y un uso óptimo de los recursos productivos.

Posteriormente, y con base en los datos recopilados durante la primera fase del proyecto sobre la capacidad y los lotes mínimos de pedido por tecnología de formación, se procedió a calcular la capacidad máxima de formación en el período previamente determinado de 12 días y de 1 mes. Este cálculo se realizó multiplicando la capacidad total promedio de piezas formadas en un turno por la cantidad de turnos posibles que se pueden planificar en la planta (tres turnos diarios) y por el número de días de la meta (12 o 30 días). Este procedimiento se aplicó a cada una de las tecnologías de formación utilizadas en las distintas plantas, lo que permitió obtener un valor máximo teórico de producción para cada tecnología en el tiempo establecido. Los resultados de este análisis para los 12 días se ilustran en la **Imagen 11** y los de 1 mes en la **Imagen 12**, donde se muestra la capacidad máxima que cada tecnología podría alcanzar en las condiciones óptimas determinadas.

Imagen 11

Capacidad máxima en 12 días

Máquina	Capacidad máxima en los días determinados
Pocillos	
Prensado RAM	28800
Roller Nogales	108000
Celda1 y Celda2	432000
Celda 3	198000
Automática Pocillos	576000
Novoroll	21600
Platos loza	
Roller automático P20	252000
Roller automático P27	252000
Roller automático P28	252000
Roller automático P31	126000
Secaderos	504000
Porcelana	
Prensa Isostatica P200	43200
Prensa Isostatica P600	144000
Prensa Isostatica SAMA 1	61200
Prensa Isostatica SAMA 1, 2 y 3	122400
PESPE	
Bateria	14400
Carrusel Hueco	21600
Carrusel Solido	14400
Mesa Vaciado	3600
Mesa Taller	3600

Fuente: Elaboración propia

Imagen 12

Capacidad máxima en 30 días

Máquina	Capacidad máxima en los días determinados
Pocillos	
Prensado RAM	72000
Roller Nogales	270000
Celda1 y Celda2	1080000
Celda 3	495000
Automática Pocillos	1440000
Novoroll	54000
Platos loza	
Roller automático P20	630000
Roller automático P27	630000
Roller automático P28	630000
Roller automático P31	315000
Secaderos	1260000
Porcelana	
Prensa Isostatica P200	108000
Prensa Isostatica P600	360000
Prensa Isostatica SAMA 1	153000
Prensa Isostatica SAMA 1, 2 y 3	306000
PESPE	
Bateria	36000
Carrusel Hueco	54000
Carrusel Solido	36000
Mesa Vaciado	9000
Mesa Taller	9000

Fuente: Elaboración propia

Con estos valores en mano, se calculó cuántas referencias o formas podrían ser producidas por cada tecnología en el lapso de 12 o 30 días. Este cálculo se llevó a cabo dividiendo la capacidad máxima de cada tecnología entre los mínimos de orden de pedido (MOQ) correspondientes. De esta manera, se obtuvo un valor que indica la cantidad de referencias o formas que cada tecnología es capaz de producir dentro del período de rotación establecido, lo cual es fundamental para determinar si la capacidad instalada es suficiente para cumplir con la demanda y las metas operativas actuales. Los resultados de este cálculo se presentan en la **Imagen 13** e **Imagen 14**, proporcionando un panorama claro del desempeño y la adecuación de cada tecnología en el contexto de los objetivos de producción establecidos.

Imagen 13

Capacidad real (Número de piezas) que se pueden fabricar por tecnología en 12 días.

Tecnologías	Capacidad Real (# referencias)
Planta Pocillos	
Prensado RAM	36
Roller Nogales	27
Celda1 y Celda2	72
Celda 3	33
Automática Pocillos	144
Novoroll	36
Planta Platos Loza	
Roller automático P20	25
Roller automático P27	6
Roller automático P28	6
Roller automático P31	21
Secaderos	25
Planta Porcelana	
Prensa Isostatica P200	21
Prensa Isostatica P600	72
Prensa Isostatica SAMA 1	30
Prensa Isostatica SAMA 2 y 3	61
Planta PESPE	
Bateria	72
Carrusel Hueco	108
Carrusel Solido	72
Mesa Vaciado	18
Mesa Taller	300

Fuente: Elaboración propia

Imagen 14

Capacidad real (Número de piezas) que se pueden fabricar por tecnología en 30 días.

Tecnologías	Capacidad Real (# referencias)
Planta Pocillos	
Prensado RAM	90
Roller Nogales	67
Celda1 y Celda2	180
Celda 3	82
Automática Pocillos	360
Novoroll	90
Planta Platos Loza	
Roller automático P20	63
Roller automático P27	15
Roller automático P28	15
Roller automático P31	52
Secaderos	63
Planta Porcelana	
Prensa Isostatica P200	54
Prensa Isostatica P600	180
Prensa Isostatica SAMA 1	76
Prensa Isostatica SAMA 2 y 3	153
Planta PESPE	
Bateria	180
Carrusel Hueco	270
Carrusel Solido	180
Mesa Vaciado	45
Mesa Taller	750

Fuente: Elaboración propia

Con los valores recopilados, se procedió a evaluar el estado actual de las plantas en relación con su capacidad para gestionar el portafolio de productos. En el caso de la planta de Pocillos, los resultados obtenidos se presentan en la **Imagen 15** y la **Imagen 16**, donde se analiza el desempeño de la planta tanto para las referencias MTS como para las MTO.

Imagen 15

Estado actual de la capacidad vs el portafolio de las referencias MTS en la planta de Pocillos.

Tecnologías	Capacidad Real (# referencias)	Número de referencias en el portafolio	Número de referencias MTS en el portafolio	Referencias sin atender
Prensado RAM	36	76	19	0
Roller Nogales	27	160	76	-49
Celda1 y Celda2	72	312	83	-11
Celda 3	33	139	58	-25
Automática Pocillos	144	80	36	0
Novoroll	36	36	14	0

Rotación en ref MTS	122%
---------------------	------

Fuente: Elaboración propia

En términos generales, el análisis indicó que la planta de Pocillos es capaz de rotar su portafolio MTS dentro del tiempo establecido de 12 días. Sin embargo, al examinar los resultados por tecnología de formación, se identificaron tres máquinas específicas que no logran producir todas las referencias en el período definido: el Roller Nogales y las celdas (1, 2 y 3). Esta situación es crítica, ya que no se atienden los productos de mayor rotación, lo que significa que su incumplimiento impacta directamente en la capacidad de la planta para alcanzar las metas establecidas.

Imagen 16

Estado actual de la capacidad vs el portafolio de las referencias MTS y MTO en la planta de Pocillos.

Tecnologías	Capacidad Real (# referencias)	Número de referencias en el portafolio	Número de referencias MTS en el portafolio	Número de referencias MTO en el portafolio	Referencias sin atender
Prensado RAM	90	76	19	57	0
Roller Nogales	67	160	76	84	-93
Celda1 y Celda2	180	312	83	229	-132
Celda 3	82	139	58	81	-57
Automática Pocillos	360	80	36	44	0
Novoroll	90	36	14	22	0

Rotación total del portafolio	108%
-------------------------------	------

Fuente: Elaboración propia

Posteriormente, se amplió el análisis incluyendo las MTO, cuyos resultados se presentan en la **Imagen 16**, que compara el estado actual de la capacidad frente al portafolio completo (MTS y MTO) en la planta de Pocillos. Al integrar estas referencias, se observó que las mismas tecnologías continúan presentando problemas para atender la totalidad de su portafolio, incluso cuando el tiempo considerado es de un mes. Este comportamiento persiste a pesar de que el indicador global de capacidad de la planta supera el 100%.

El motivo de este desbalance radica en que las máquinas automáticas, con su alta capacidad, absorben la producción que las tecnologías mencionadas no pueden cubrir, generando una aparente sobrecapacidad global. Sin embargo, esto no resuelve la problemática específica de las referencias que dependen exclusivamente del Roller Nogales y las celdas, que requieren atención prioritaria para garantizar el cumplimiento efectivo del portafolio completo.

Al realizar el análisis en la planta de Platos Loza, se identificó que dos de sus tecnologías formadoras, el roller automático P27 y el P28, no cuentan con la capacidad suficiente para cubrir la cantidad de formas MTS incluidas en su portafolio, estos resultados se ilustran en la **Imagen 17**.

Imagen 17

Estado actual de la capacidad vs el portafolio de las referencias MTS en la planta de Platos Loza.

Tecnologías	Capacidad Real (# formas)	Formas totales del portafolio	Número de formas MTS	Formas sin atender
Roller automático P20	25	24	14	0
Roller automático P27	6	23	8	-2
Roller automático P28	6	21	8	-2
Roller automático P31	21	19	7	0
Secaderos	25	7	0	0
Rotación en formas MTS	224%			

Fuente: Elaboración propia

Al extender el análisis para incluir tanto las referencias MTS como las MTO bajo la meta establecida de 30 días, se confirmó que las mismas dos máquinas formadoras, el P27 y el P28, continúan sin poder atender todas las formas. Sin embargo, y al igual que en el caso de las formas MTS, se observó que a nivel global la planta sí logra cumplir con la rotación completa de su portafolio. Esto es posible gracias a la elevada capacidad de

otros equipos en la planta, como los secaderos, el roller P20 y el roller P31, que compensan las limitaciones de las tecnologías mencionadas.

Imagen 18

Estado actual de la capacidad vs el portafolio de las referencias MTS y MTO en la planta de Platos Loza.

Tecnologías	Capacidad Real (# formas)	Formas totales del portafolio	Número de formas MTS	Número de formas MTO	Formas sin atender
Roller automático P20	63	24	14	10	0
Roller automático P27	15	23	8	15	-8
Roller automático P28	15	21	8	13	-6
Roller automático P31	52	19	7	12	0
Secaderos	63	7	0	7	0
Rotación total del portafolio	221%				

Fuente: Elaboración propia

Al realizar el análisis de la planta de Porcelana, enfocándose inicialmente en los productos MTS, se identificó que dos de sus máquinas no logran atender completamente las referencias asignadas a su portafolio. Entre estas, destaca la SAMA 1, que presenta una gran cantidad de estas sin atender. Esto se debe a que, aunque muchas referencias están matriculadas para ser producidas por esta máquina, su capacidad real es considerablemente limitada en comparación con la demanda de su portafolio.

Un aspecto crítico identificado en esta planta, que no se observó en las anteriores, es que, a nivel global, las máquinas de la planta logran rotar solo el 50% de su portafolio MTS dentro del tiempo establecido. Esto refleja una problemática significativa, ya que la planta tiene un número elevado de referencias matriculadas y una capacidad insuficiente en sus equipos para cubrir dichas demandas. Esta situación se ilustra en la **Imagen 19**, donde se representa el estado actual de la planta de Porcelana.

Imagen 19

Estado actual de la capacidad vs el portafolio de las referencias MTS en la planta de Porcelana.

Tecnologías	Capacidad Real (# referencias)	Número de referencias en el portafolio	Número de referencias MTS en el portafolio	Formas sin atender
Prensa Isostatica P200	21	102	47	-26
Prensa Isostatica P600	72	25	11	0
Prensa Isostatica SAMA 1	30	632	249	-219
Prensa Isostatica SAMA 2 y 3	61	225	61	0

Rotación en ref MTS	50%
---------------------	-----

Fuente: Elaboración propia

Al ampliar el análisis para incluir las MTO y considerando un tiempo de rotación mayor, los resultados fueron aún más desfavorables. Como era previsible, el indicador global empeoró, reflejando una menor capacidad de la planta para atender su portafolio completo. Además, se observó que otra tecnología adicional quedó sin atender algunas de sus referencias. Este escenario más crítico se encuentra representado en la **Imagen 20**, que ilustra el estado actual de la planta con el portafolio combinado de MTS y MTO.

Imagen 20

Estado actual de la capacidad vs el portafolio de las referencias MTS y MTO en la planta de Porcelana.

Tecnologías	Capacidad Real (# referencias)	Número de referencias en el portafolio	Número de referencias MTS en el portafolio	Número de referencias MTO en el portafolio	Formas sin atender
Prensa Isostatica P200	54	102	47	55	-48
Prensa Isostatica P600	180	25	11	14	0
Prensa Isostatica SAMA 1	76	632	249	383	-556
Prensa Isostatica SAMA 2 y 3	153	225	61	164	-72

Rotación total del portafolio	47%
-------------------------------	-----

Fuente: Elaboración propia

En la planta de PESPE, es importante aclarar que no se incluyó la Mesa Taller en el análisis debido a que esta tecnología produce referencias altamente personalizadas, con lotes mínimos y capacidades variables dependiendo de la forma irregular de cada una. Con esta excepción en mente, el análisis reveló que, para las referencias MTS, todas las

tecnologías de la planta son capaces de rotar completamente su producción sin inconvenientes. Este resultado se explica principalmente por la cantidad significativamente menor de productos con portafolio MTS asignadas a esta planta en comparación con las demás.

Imagen 21

Estado actual de la capacidad vs el portafolio de las referencias MTS en la planta de PESPE.

Tecnologías	Capacidad Real (# referencias)	Número de referencias en el portafolio	Número de referencias MTS en el portafolio	Referencias sin atender
Bateria	72	115	6	0
Carrusel Hueco	108	223	31	0
Carrusel Solido	72	73	26	0
Mesa Vaciado	18	17	1	0
Rotación en ref MTS	422%			

Fuente: Elaboración propia

Antes de realizar el análisis incorporando las referencias MTO, se asumió que podrían surgir algunos problemas en ciertas tecnologías debido al incremento en la cantidad a evaluar. Sin embargo, contrario a estas expectativas, al ampliar el análisis para incluir tanto las referencias MTS como las MTO, se encontró que las tecnologías seguían operando sin dificultades, logrando rotar todo su portafolio en el tiempo establecido e incluso con capacidad excedente.

Este desempeño hace que la planta de PESPE sea la única que no presenta ningún inconveniente relacionado con la capacidad y sus referencias. A pesar de ello, se tomó la decisión de revisar su portafolio y evaluar la posibilidad de realizar algunos ajustes. Esto se hará considerando las características posteriormente definidas para llevar a cabo una depuración, con el objetivo de mantener su eficiencia y optimizar su operación.

Imagen 22

Estado actual de la capacidad vs el portafolio de las referencias MTS y MTO en la planta de PESPE.

Tecnologías	Capacidad Real (# referencias)	Número de referencias en el portafolio	Número de referencias MTS en el portafolio	Número de referencias MTO en el portafolio	Referencias sin atender
Bateria	180	115	6	109	0
Carrusel Hueco	270	223	31	192	0
Carrusel Solido	180	73	26	47	0
Mesa Vaciado	45	17	1	16	0

Rotación total del portafolio	158%
-------------------------------	------

Fuente: Elaboración propia

Teniendo en cuenta el análisis actual de las 4 plantas principales se procedió a establecer los criterios para sugerir el cambio de portafolio ya sea a MTO o a obsoletos. Al realizar esta selección de criterios se decidió que fueran el ADU, el nivel de inventario y la rotación de este mismo. Respecto al ADU lo que se analizó es que si este era muy pequeño considerando al mismo tiempo la rotación del inventario (cabe aclarar que es para los PT's que son MTS) y que esta última también fuera un número pequeño, la sugerencia que se dio es que sean cambiados a productos MTO, sin embargo, si alguno de los dos es pequeño pero el otro no, dependiendo de la referencia y más que todo del ADU se sugiere cambiar a MTO o mantener el portafolio actual (MTS). Por el lado de las MTO, no se tuvo en cuenta el criterio de rotación del inventario porque desde la definición que manejan acá estos son materiales que por lo general no poseen inventario disponible en PT, por lo tanto, solo se revisó el ADU, teniendo en cuenta que entre más pequeño el número significa que es un producto que no se pide tanto y que la mejor opción es que se le cambie el portafolio a obsoleto. Finalmente, el nivel de inventario solo se consideró para esclarecer que, si al PT se le iba a cambiar el portafolio, este inventario, si lo tenía, debía ponerse en oferta, pero realmente no fue tenido en cuenta para tomar ninguna decisión.

Al realizar el análisis del portafolio de los PT's, enfocado exclusivamente en las referencias MTS y MTO, se definieron varias decisiones basadas en el comportamiento de estas y la evaluación técnica hecha anteriormente.

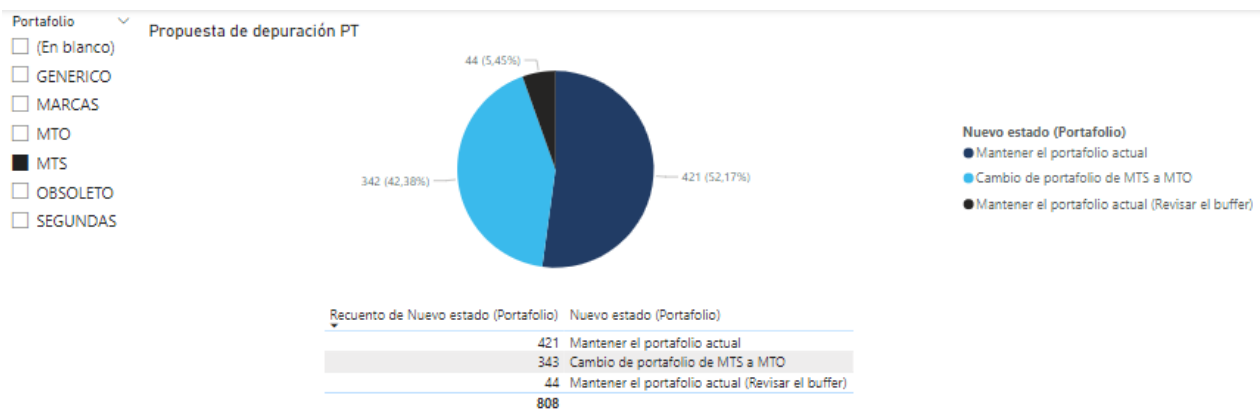
Para las referencias MTS, se propuso que 465 (57,62%) continúen con su portafolio actual, ya que mostraron un comportamiento adecuado, con una rotación aceptable y una demanda constante que justifica mantener inventarios en PT para atender

las necesidades del mercado de manera eficiente. Por otro lado, se identificaron 44 referencias (5,45%) dentro de las 465, cuyo buffer supera los 100 días (3 meses), lo cual no es adecuado. Este nivel de buffer genera problemas logísticos y financieros debido a la acumulación innecesaria de inventario, incrementando costos de almacenamiento y riesgos asociados como la obsolescencia o la pérdida de valor del material. Un buffer tan alto también puede generar una falsa percepción de respaldo frente a la demanda, pero si esta disminuye drásticamente o se detiene, el exceso de inventario podría convertirse en un problema. Por ello, se recomendó revisar y ajustar estos buffers a niveles más razonables, acorde con su comportamiento de consumo y rotación.

Finalmente, se determinó que 343 referencias (42,38%) deberían cambiar de un portafolio MTS a MTO, ya que su comportamiento no justifica mantener inventarios constantes en PT debido a un ADU bajo o una rotación lenta. Este cambio permitirá que estas se produzcan únicamente bajo pedido, optimizando recursos productivos y reduciendo costos asociados al mantenimiento de inventarios innecesarios. Todo este análisis se ve ilustrado en la **Imagen 23**.

Imagen 23

Análisis de lo propuesto para las referencias que actualmente son MTS



Fuente: Elaboración propia

En el análisis de las referencias MTO, se tomaron decisiones basadas en la evaluación de su comportamiento, demanda y relevancia dentro del portafolio actual. Se propuso que 473 (15,58%) mantengan su portafolio MTO, ya que demostraron cumplir con los criterios establecidos, como un ADU razonable o una demanda específica que justifica su producción bajo pedido. Estas referencias, aunque no poseen inventario

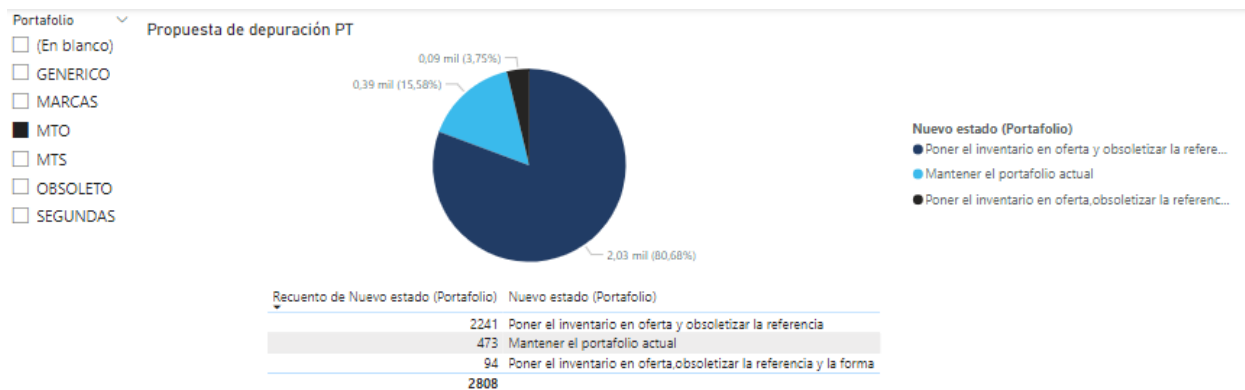
constante en PT, siguen siendo relevantes para atender necesidades específicas del mercado.

Por otro lado, se determinó que 2335 referencias (84,43%) deberían ser obsoletas. Esta decisión se fundamentó en el bajo nivel de demanda, representado por un ADU pequeño, lo que indica que su producción bajo pedido ya no resulta viable ni estratégica para la empresa. Este cambio busca optimizar el portafolio, eliminando referencias que no aportan valor significativo al negocio y que consumen recursos innecesarios en términos de gestión y planificación. Para aquellas que tienen inventario disponible, se sugirió poner dicho inventario en oferta para minimizar pérdidas y liberar espacio en el almacén.

Adicionalmente, se identificaron 94 referencias (3,75%) que, además de ser clasificadas como obsoletas, también implican la obsolescencia de su forma asociada. Esto ocurre cuando todas las referencias vinculadas a una forma específica pasan a ser obsoletas, dejando de justificar la existencia de dicha forma en el portafolio productivo. Esta decisión es crucial para simplificar la operación, reducir la complejidad en la planificación de la producción y liberar capacidad en las máquinas formadoras, permitiendo enfocarse en productos más estratégicos y rentables.

Imagen 24

Análisis de lo propuesto para las referencias que actualmente son MTO



Fuente: Elaboración propia

6.3 FASE 3: REUNIONES Y DECISIONES SOBRE EL CAMBIO DE PORTAFOLIO

Tras identificar y proponer los cambios asociados a las referencias por plantas, se realizó una reunión con el área de mercadeo para presentar los resultados y la finalidad del proyecto. Durante la reunión, se explicó de manera detallada la lógica detrás de las recomendaciones, argumentando por qué ciertas referencias deberían cambiar su portafolio a MTO o ser clasificadas como obsoletas. Este proceso incluyó un análisis minucioso de los datos relacionados con el ADU, la rotación del inventario y la duración del buffer, destacando la importancia de optimizar el portafolio para mejorar la eficiencia operativa y liberar capacidad para productos estratégicos.

Una vez concluida la reunión, se otorgó un período de tiempo para que el equipo de mercadeo pudiera contrastar la propuesta con su propio análisis del portafolio, utilizando la información consolidada previamente. Tras esta revisión, el área de mercadeo brindó su aprobación, confirmando las formas y referencias que efectivamente serían sometidas al cambio de portafolio.

Al relacionar las decisiones finales del área de mercadeo con la propuesta inicial, se constató que todas las recomendaciones habían sido aceptadas en su totalidad. Este resultado refleja una alineación estratégica entre las áreas involucradas y un respaldo unánime hacia las decisiones tomadas. Los cambios serán implementados oficialmente en el maestro de características a partir de enero de 2025, marcando un paso significativo hacia la optimización del portafolio de productos.

7. Resultados

7.1 FASE 4: EVALUACIÓN DE RESULTADOS Y OPTIMIZACIÓN DEL PORTAFOLIO

Tras revisar los PP's que debían cambiar de portafolio debido a los PT's que lo hicieron, se evaluaron los cambios en la rotación (MTS y MTO) en cada una de las plantas, para la planta de pocillos al evaluar las referencias MTS se obtuvo lo que se puede observar en la **Imagen 25** y la **Imagen 26**.

Imagen 25

Resultados luego de la depuración del portafolio de las referencias MTS para la planta de pocillos

Tecnologías	Capacidad Real (# referencias)	Número de referencias en el portafolio	Número de referencias MTS en el portafolio	Referencias sin atender
Prensado RAM	36	31	10	0
Roller Nogales	27	93	50	-23
Celda1 y Celda2	72	172	66	0
Celda 3	33	113	44	-11
Automática Pocillos	144	53	32	0
Novoroll	36	17	8	0

Rotación en ref MTS	166%
---------------------	------

Fuente: Elaboración propia

Imagen 26

Diferencias de referencias sin atender por tecnología de la planta de pocillos antes y después de la depuración del portafolio MTS

Tecnologías	Referencias sin atender	Referencias sin atender	Porcentaje de disminución
Prensado RAM	0	0	0,00%
Roller Nogales	-49	-23	53,06%
Celda1 y Celda2	-11	0	100,00%
Celda 3	-25	-11	56,00%
Automática Pocillos	0	0	0,00%
Novoroll	0	0	0,00%

Fuente: Elaboración propia

Al analizar los resultados obtenidos tras la depuración, se evidenció que, aunque previamente esta planta ya cumplía con la meta de rotar su portafolio MTS en los 12 días

establecidos, su capacidad global aumentó significativamente, pasando de un 122% a un 166%. Este incremento refleja una mejora sustancial en la eficiencia operativa y en la utilización de los recursos disponibles.

Al desglosar los resultados por tecnología de formación, se destaca que una de las tres máquinas que anteriormente no lograba atender completamente su portafolio, ahora sí lo hace (Celda 1 y Celda 2). Además, en las otras máquinas se logró una reducción considerable en la cantidad de piezas que no podían ser producidas dentro del tiempo meta: el Roller Nogales redujo esta cantidad en un 53,06%, y la Celda 3 en un 56%. Estos porcentajes representan un avance importante en la optimización del uso de estas tecnologías.

Sin embargo, a pesar de estas mejoras, es evidente que las máquinas mencionadas aún no alcanzan la capacidad requerida para rotar todo su portafolio MTS en el plazo establecido de 12 días. Por tanto, se recomienda continuar trabajando en estrategias que permitan seguir reduciendo el número de referencias asociadas a estas máquinas o aumentar su capacidad, asegurando así que puedan cumplir con los objetivos establecidos y mantener la operación alineada con las metas de la planta.

Posteriormente, al analizar las referencias con portafolio MTO de la planta de Pocillos, se obtuvieron los resultados que se muestran en la **Imagen 27** y la **Imagen 28**. Estos resultados evidencian el impacto de los cambios realizados, evaluando la capacidad de la planta para manejar dichas referencias dentro del tiempo establecido y destacando las áreas que aún requieren ajustes o presentan mejoras significativas.

Imagen 27

Resultados luego de la depuración del portafolio de las referencias MTS y MTO para la planta de pocillo

Tecnologías	Capacidad Real (# referencias)	Número de referencias en el portafolio	Número de referencias MTS en el portafolio	Número de referencias MTO en el portafolio	Referencias sin atender
Prensado RAM	90	31	10	21	0
Roller Nogales	67	93	50	43	-26
Celda1 y Celda2	180	172	66	106	0
Celda 3	82	113	44	69	-31
Automática Pocillos	360	53	32	21	0
Novoroll	90	17	8	9	0
Rotación total del portafolio	181%				

Fuente: Elaboración propia

Imagen 28

Diferencias de referencias sin atender por tecnología de la planta de pocillos antes y después de la deputación del portafolio MTS y MTO

Tecnologías	Referencias sin atender	Referencias sin atender	Porcentaje de disminución
Prensado RAM	0	0	0%
Roller Nogales	-93	-26	72%
Celda1 y Celda2	-132	0	100%
Celda 3	-57	-31	46%
Automática Pocillos	0	0	0%
Novoroll	0	0	0%

Fuente: Elaboración propia

Al analizar los resultados obtenidos tras la depuración en la planta de Pocillos, se confirmó que las tecnologías eran capaces de rotar tanto el portafolio MTS como el MTS junto al MTO en el tiempo establecido de un mes. Esto se tradujo en una notable mejora en la capacidad global de la planta, que pasó del 108% al 181%.

A nivel individual, los análisis confirmaron que las restricciones en máquinas específicas, como el roller Nogales y la celda 3, persistieron. Estas máquinas continuaron presentando referencias sin atender tanto MTS como al incorporar las MTO, evidenciando su carácter restrictivo. Sin embargo, la depuración del portafolio tuvo un impacto significativo en la reducción de estas limitaciones:

- La cantidad de referencias sin atender del roller Nogales disminuyó en un 72%.
- Las celdas 1 y 2 eliminaron completamente sus restricciones, logrando un 100% de mejora en este aspecto.
- La celda 3, aunque mostró una mejora del 46%, sigue siendo la máquina con la mayor cantidad de referencias sin atender.

En conclusión, aunque globalmente la planta de Pocillos cumple con la rotación total del portafolio en el tiempo establecido, es fundamental poner especial atención en las máquinas roller Nogales y celda 3, ya que estas continúan siendo restrictivas y representan los principales cuellos de botella para cumplir con los pedidos dentro de la planta.

Al realizar el respectivo análisis en la planta de platos loza para las referencias únicamente MTS, se encontró lo que se observa en la **Imagen 29** y la **Imagen 30**.

Imagen 29

Resultados luego de la depuración del portafolio de las referencias MTS para la planta de platos loza

Tecnologías	Capacidad Real (# formas)	Formas totales del portafolio	Número de formas MTS	Formas sin atender
Roller automático P20	25	24	14	0
Roller automático P27	6	22	7	-1
Roller automático P28	6	19	8	-2
Roller automático P31	21	16	6	0
Secaderos	25	5	0	0

Rotación en formas MTS	237%
------------------------	------

Fuente: Elaboración propia

Imagen 30

Diferencias de formas sin atender por tecnología de la planta de platos loza antes y después de la depuración del portafolio MTS

Tecnologías	Formas sin atender actual	Formas sin atender propuesto	Porcentaje de disminución
Roller automático P20	0	0	0%
Roller automático P27	-2	-1	50%
Roller automático P28	-2	-2	0%
Roller automático P31	0	0	0%
Secaderos	0	0	0%

Fuente: Elaboración propia

Al analizar los resultados obtenidos tras la depuración, se evidenció que, aunque previamente esta planta ya cumplía con la meta de rotar su portafolio MTS en los 12 días establecidos, su capacidad global aumentó un poco más, pasando de un 227% a un 237%.

Al analizar los resultados desglosados por tecnología de formación, se identificó que no hubo un cambio significativo en el desempeño general de las máquinas, ya que tanto antes como después de la depuración, las tecnologías Roller P27 y Roller P28 continuaron sin lograr rotar completamente su portafolio de formas en el tiempo establecido.

Sin embargo, la depuración permitió una mejora notable en el caso específico del Roller P27, donde se logró reducir su portafolio en un 50%, dejando únicamente una forma sin atender. Este resultado refleja un avance importante en la optimización de esta tecnología, aunque sigue siendo necesario continuar trabajando para que ambas máquinas

puedan rotar completamente sus referencias y alcanzar los objetivos de desempeño establecidos.

Por tanto, se recomienda continuar trabajando en estrategias que permitan seguir reduciendo el portafolio asociado a estas máquinas o aumentar su capacidad, asegurando así que puedan cumplir con los objetivos establecidos y mantener la operación alineada con las metas de la planta.

Posteriormente, al analizar las formas con portafolio MTO de la planta de Platos loza, se obtuvieron los resultados que se muestran en la **Imagen 31** y la **Imagen 32**. Estos resultados evidencian el impacto de los cambios realizados, evaluando la capacidad de la planta para manejar dichas referencias dentro del tiempo establecido y destacando las áreas que aún requieren ajustes o presentan mejoras significativas.

Imagen 31

Resultados luego de la depuración del portafolio de las formas MTS y MTO para la planta de platos loza

Tecnologías	Capacidad Real (# formas)	Formas totales del portafolio	Número de formas MTS	Número de formas MTO	Formas sin atender
Roller automático P20	63	24	14	10	0
Roller automático P27	15	22	7	15	-7
Roller automático P28	15	19	8	11	-4
Roller automático P31	52	16	6	10	0
Secaderos	63	5	0	5	0

Rotación total del portafolio 242%

Fuente: Elaboración propia

Imagen 32

Diferencias de formas sin atender por tecnología de la planta de platos loza antes y después de la depuración del portafolio MTS y MTO

Tecnologías	Formas sin atender	Formas sin atender	Porcentaje de disminución
Roller automático P20	0	0	0%
Roller automático P27	-8	-7	13%
Roller automático P28	-6	-4	33%
Roller automático P31	0	0	0%
Secaderos	0	0	0%

Fuente: Elaboración propia

Al analizar los resultados obtenidos tras la depuración en la planta de Platos loza, se confirmó que las tecnologías eran capaces de rotar tanto el portafolio MTS como el MTS junto al MTO en el tiempo establecido de un mes. Esto se tradujo en una notable mejora en la capacidad global de la planta, que pasó del 221% al 242%.

A nivel individual, los análisis confirmaron que las restricciones en máquinas específicas, como el roller P27 y el roller P28, persistieron. Estas máquinas continuaron presentando formas sin atender tanto MTS como al incorporar las referencias MTO, evidenciando su carácter restrictivo. Sin embargo, la depuración del portafolio tuvo un impacto poco significativo en la reducción de estas limitaciones:

- La cantidad de referencias sin atender del roller automático P27 disminuyó en un 13%.
- El roller automático P28 disminuyó en un 33%, pasando de 6 a 4 formas sin atender.

En conclusión, aunque globalmente la planta de Platos loza cumple con la rotación total del portafolio en el tiempo establecido, es fundamental poner especial atención en las máquinas roller automático P27 y P28, ya que estas continúan siendo restrictivas y representan los principales cuellos de botella para cumplir con los pedidos dentro de la planta.

Posteriormente, al analizar la planta de platos porcelana en primera instancia para las referencias MTS, se identificó lo que se ilustra en la **Imagen 33** y la **Imagen 34**.

Imagen 33

Resultados luego de la depuración del portafolio de las referencias MTS para la planta de porcelana

Tecnologías	Capacidad Real (# referencias)	Número de referencias en el portafolio	Número de referencias MTS en el portafolio	Formas sin atender
Prensa Isostatica P200	21	66	28	-7
Prensa Isostatica P600	72	13	8	0
Prensa Isostatica SAMA 1	30	348	113	-83
Prensa Isostatica SAMA 2 y 3	61	102	30	0
Rotación en ref MTS	103%			

Fuente: Elaboración propia

Imagen 34

Diferencias de referencias sin atender por tecnología de la planta de porcelana antes y después de la depuración del portafolio MTS

Tecnologías	Formas sin atender actual	Formas sin atender propuesta	Porcentaje de disminución
Prensa Isostatica P200	-26	-7	73%
Prensa Isostatica P600	0	0	0%
Prensa Isostatica SAMA 1	-219	-83	62%
Prensa Isostatica SAMA 2 y 3	0	0	0%

Fuente: Elaboración propia

Tras analizar los resultados obtenidos después de la depuración, se evidenció una mejora significativa en el desempeño de la planta. Globalmente, ahora es capaz de realizar completamente la rotación de su portafolio, ya que pasó de un 50% a un 103%, lo que indica que, en promedio, la planta ahora puede cubrir las necesidades de producción de sus referencias.

Desglosando los resultados por tecnología de formación, se identificó que, aunque las mismas dos máquinas (Prensa isostática P200 y Prensa isostática SAMA 1) continúan sin lograr una rotación completa de su portafolio MTS, ambas presentaron una notable disminución en la cantidad de referencias no atendidas. En el caso de la P200, se logró una reducción del 73%, pasando de 26 a solo 7, lo cual representa una mejora significativa. Por su parte, la SAMA 1 mostró una reducción del 62%, disminuyendo de 219 referencias no atendidas a 83, lo que refleja un avance importante en su desempeño.

Por lo tanto, se sugiere implementar estrategias enfocadas en seguir disminuyendo el portafolio asignado a estas máquinas o en incrementar su capacidad, garantizando de este modo el cumplimiento de los objetivos planteados y la alineación de la operación con las metas establecidas para la planta.

Posteriormente, al analizar las referencias con portafolio MTS y MTO de la planta de Porcelana, se obtuvieron los resultados que se muestran en la **Imagen 35** y la **Imagen 36**. Estos resultados evidencian el impacto de los cambios realizados, evaluando la capacidad de la planta para manejar dichas referencias dentro del tiempo establecido y destacando las áreas que aún requieren ajustes o presentan mejoras significativas.

Imagen 35

Resultados luego de la depuración del portafolio de las referencias MTS y MTO para la planta de Porcelana

Tecnologías	Capacidad Real (# referencias)	Número de referencias en el portafolio	Número de referencias MTS en el portafolio	Número de referencias MTO en el portafolio	Referencias sin atender
Prensa Isostatica P200	54	66	28	38	-12
Prensa Isostatica P600	180	13	8	5	0
Prensa Isostatica SAMA 1	76	348	113	235	-272
Prensa Isostatica SAMA 2 y 3	153	102	30	72	0

Rotación total del portafolio	88%
-------------------------------	-----

Fuente: Elaboración propia

Imagen 36

Diferencias de referencias sin atender por tecnología de la planta de Porcelana antes y después de la depuración del portafolio MTS y MTO

Tecnologías	Referencias sin atender	Referencias sin atender	Porcentaje de disminución
Prensa Isostatica P200	-48	-12	75%
Prensa Isostatica P600	0	0	0%
Prensa Isostatica SAMA 1	-556	-272	51%
Prensa Isostatica SAMA 2 y 3	-72	0	100%

Fuente: Elaboración propia

Al evaluar los resultados tras la depuración en la planta de Porcelana, se observó una mejora considerable en su desempeño, pasando de un 47% a un 88% en el tiempo estipulado de un mes. Aunque esta mejora es notable, la planta aún no logra rotar completamente su portafolio.

A nivel individual, las restricciones en máquinas específicas como la prensa isostática P200 y SAMA 1 persistieron, mostrando referencias sin atender tanto MTS como al incorporar las MTO. Adicionalmente, al incluir el portafolio MTO, surgieron restricciones en las prensas SAMA 2 y 3; sin embargo, estas dejaron de ser limitantes tras la depuración realizada.

El impacto de la depuración fue significativo en la disminución de referencias no atendidas:

- La prensa isostática P200 redujo las referencias sin atender en un 75%.

- La prensa isostática SAMA 1 logró una disminución del 51%, pasando de 556 a 27 referencias.
- La prensa SAMA 2 y 3 eliminó completamente las referencias sin atender, con una reducción del 100%.

En resumen, la planta mostró una notable mejoría global después de la depuración, logrando rotar completamente el portafolio MTS en 12 días y alcanzando un 88% de rotación al incluir el MTO en un periodo de un mes. A pesar de ello, es crucial seguir trabajando en la depuración de más referencias o en el aumento de la capacidad de las dos máquinas restrictivas para garantizar el cumplimiento de las metas establecidas por la empresa.

Por último, al realizar el análisis de la planta PESPE, enfocándonos en las referencias con portafolio MTS, se obtuvieron los resultados que se detallan en la **Imagen 37**. Este análisis permitió identificar aspectos clave del desempeño de las tecnologías de esta planta, considerando tanto su capacidad de rotación como el cumplimiento de los tiempos establecidos para la producción.

Imagen 37

Resultados luego de la depuración del portafolio de las referencias MTS para la planta de PESPE

Tecnologías	Capacidad Real (# referencias)	Número de referencias en el portafolio	Número de referencias MTS en el portafolio	Referencias sin atender
Bateria	72	36	4	0
Carrusel Hueco	108	54	18	0
Carrusel Solido	72	40	9	0
Mesa Vaciado	18	1	1	0
Rotación en ref MTS	844%			

Fuente: Elaboración propia

Al analizar los resultados obtenidos tras la depuración, se observó que, aunque la planta ya era capaz de rotar completamente su portafolio en un 422% antes, se logró aumentar esta capacidad de manera significativa, alcanzando un 844%. Este incremento considerable está directamente relacionado con la limitada cantidad de referencias MTS fabricadas en esta planta.

Al desglosar los resultados por tecnología de formación, se confirmó que, al igual que antes de la depuración, ninguna de las máquinas presentes en esta planta se clasifica como restrictiva cuando se considera únicamente el portafolio MTS. Esto evidencia que la capacidad instalada de la planta es más que suficiente para gestionar el volumen actual de referencias asignadas.

En vista de estos hallazgos, se podría proponer como estrategia el desarrollo de nuevos productos que sean más rentables y comerciales, aprovechando al máximo la capacidad disponible en esta planta. Este enfoque permitiría optimizar el uso de los recursos y contribuir al cumplimiento de los objetivos comerciales y estratégicos de la organización.

Posteriormente, al analizar las referencias con portafolio MTS y MTO de la planta PESPE, se obtuvieron los resultados que se muestran en la **Imagen 38**. Estos resultados evidencian el impacto de los cambios realizados, evaluando la capacidad de la planta para manejar dichas referencias dentro del tiempo establecido y destacando las áreas que aún requieren ajustes o presentan mejoras significativas.

Imagen 38

Resultados luego de la depuración del portafolio de las referencias MTS y MTO para la planta PESPE

Tecnologías	Capacidad Real (# referencias)	Número de referencias en el portafolio	Número de referencias MTS en el portafolio	Número de referencias MTO en el portafolio	Referencias sin atender
Batería	180	36	4	32	0
Carrusel Hueco	270	54	18	36	0
Carrusel Solido	180	40	9	31	0
Mesa Vaciado	45	1	1	0	0
Rotación total del portafolio	515%				

Fuente: Elaboración propia

Al analizar los resultados obtenidos después de la depuración en la planta de PESPE, se evidenció una mejora significativa en su desempeño, aumentando su capacidad de rotación del 158% al 515% dentro del tiempo establecido de un mes. Este incremento refleja una optimización sustancial en la gestión de su portafolio y en el uso de los recursos disponibles.

Al desglosar los resultados por tecnología de formación, se confirmó que ninguna máquina dentro de la planta presenta restricciones, lo que indica una distribución eficiente

de las capacidades productivas. Este desempeño resalta la robustez operativa de la planta frente a las demandas actuales.

En resumen, se recomienda considerar la incorporación de nuevas referencias para ser producidas en esta planta. Esto permitiría aprovechar al máximo la capacidad disponible, optimizando aún más los recursos de la planta y contribuyendo al cumplimiento de los objetivos estratégicos y comerciales de la compañía.

7.2 FASE 5: PLANEACIÓN Y AUTOMATIZACIÓN

En esta fase, se desarrolló una macro en VBA con el objetivo de automatizar el análisis periódico de la capacidad de las máquinas frente al portafolio de productos. La macro fue diseñada para realizar tareas clave, como extraer y filtrar datos, el agrupamiento según parámetros específicos y la generación automática de reportes con indicadores clave.

Posteriormente, se llevaron a cabo pruebas exhaustivas en diversos escenarios para validar el funcionamiento de la macro. Estos escenarios incluyeron variaciones en los niveles de capacidad de las tecnologías, el tiempo de evaluación y el portafolio de productos sacado del maestro de características. Durante estas pruebas, se identificaron errores que fueron corregidos, como cálculos erróneos en condiciones extremas y problemas de compatibilidad con ciertos formatos de datos. Además, se optimizó el código para asegurar tiempos de procesamiento más rápidos, especialmente en hojas de cálculo de gran tamaño.

Como resultado de esta fase, se logró reducir el tiempo necesario para realizar el análisis en un 65 %, pasando de varias horas de trabajo manual a unos pocos minutos gracias a la automatización. La precisión de la macro alcanzó niveles superiores al 99 % en todas las pruebas realizadas, lo que asegura la fiabilidad del análisis. La macro mostró una gran adaptabilidad al manejar cambios en las entradas, como la inclusión de nuevas referencias o ajustes en la capacidad de las máquinas.

En conclusión, esta fase garantizó la simplificación y precisión del análisis de capacidad vs. portafolio, permitiendo que el proceso se mantenga actualizado y apoye la toma de decisiones informadas y proactivas. Esto se traduce en una mejor optimización de los recursos y una alineación continua entre las capacidades disponibles y el portafolio gestionado.

8. Conclusiones y recomendaciones

1. La depuración del portafolio permitió una mejora significativa en la eficiencia operativa de las plantas, destacando un aumento en la capacidad global de producción, especialmente en plantas como Porcelana y PESPE, donde se logró incrementar la rotación hasta un 844%.
2. Se identificaron tecnologías restrictivas en las plantas de Pocillos, Platos Loza y Porcelana, como las máquinas Roller Nogales, P27, P28 y SAMA 1. A pesar de las mejoras, estas continúan representando desafíos críticos para cumplir con los objetivos establecidos.
3. La implementación de una macro en VBA optimizó el proceso de análisis de capacidad y portafolio, reduciendo el tiempo de evaluación manual en un 65% y garantizando mayor precisión en las decisiones operativas.
4. La definición de tiempos de rotación diferenciados (12 días para MTS y 1 mes para MTO) facilitó la gestión específica de los portafolios, adaptándose a las características de cada referencia y su demanda.
5. En plantas como PESPE, donde no existen restricciones significativas, se identificó una alta capacidad ociosa que podría ser utilizada para desarrollar nuevos productos más rentables y estratégicos.

Recomendaciones:

6. Implementar estrategias para aumentar la capacidad de máquinas como Roller Nogales, P27, P28 y SAMA 1, ya sea mediante inversión en tecnología, redistribución de referencias o reducción adicional del portafolio asignado.
7. Ampliar el uso de la macro en VBA para realizar análisis periódicos, integrando más parámetros como el comportamiento de la demanda estacional y las proyecciones de mercado.
8. En plantas como PESPE, explorar oportunidades para introducir nuevos productos de alto valor comercial, como vajillas de lujo personalizadas para hoteles boutique o restaurantes gourmet, Artículos de edición limitada como colecciones temáticas para navidad o aniversarios y por último, artículos para mercados internacionales como juegos de té para el mercado asiático o platos muy grandes para el mercado

norteamericano, aprovechando así la capacidad excedente y diversificando la oferta.

9. Reducir niveles de inventario en referencias con buffers superiores a 100 días, ajustándolos a niveles más razonables basados en la rotación real y la demanda proyectada.
10. Proponer ofertas y liquidaciones para referencias obsoletas con inventario disponible, liberando espacio en almacenes y reduciendo costos logísticos.
11. Entrenar a los equipos involucrados en el manejo del portafolio para garantizar una comprensión integral de las herramientas y estrategias implementadas, promoviendo su sostenibilidad a largo plazo.

Todas estas acciones asegurarán un portafolio optimizado, alineado con la capacidad productiva y las demandas del mercado, mejorando la competitividad y sostenibilidad de Locería Colombiana.

9. Referencias

- Chopra, S., & Meindl, P. (2016). *Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation* (6th ed.). Pearson.
- Corona Industrial. (2020). Informe anual del Grupo Corona.
- Groover, M. P. (2015). *Automation, Production Systems, and Computer-Integrated Manufacturing* (4th ed.). Pearson. <https://industri.fatek.unpatti.ac.id/wp-content/uploads/2019/03/245-Automation-Production-Systems-and-Computer-Integrated-Manufacturing-Mikell-P.-Groover-Edisi-4-2015.pdf>
- Jacobs, F. R., Chase, R. B., & Lummus, R. (2014). *Operations and Supply Chain Management* (14th ed.). McGraw-Hill. <https://www.mheducation.com/unitas/highered/sample-chapters/9781260238884.pdf>
- Jammernegg, W., & Reiner, G. (2007). Performance improvement of supply chain processes by coordinated inventory and capacity management. *International Journal of Production Economics*, 108, 183-190. <https://doi.org/10.1016/J.IJPE.2006.12.047>.
- Kotler, P., & Keller, K. L. (2016). *Marketing Management* (15th ed.). Pearson.
- Krajewski, L. J., Ritzman, L. P., & Malhotra, M. K. (2013). *Operations Management: Processes and Supply Chains* (10th ed.). Pearson. https://students.aiu.edu/submissions/profiles/resources/onlineBook/T8x2q2_Operations%20Management%20Processes%20and%20Supply%20Chains.pdf
- Méndez Vergara, P. A. (2016). *Planeación y programación de la producción*. Corporación Universitaria Remington. http://imagenes.uniremington.edu.co/moodle/M%C3%B3dulos%20de%20aprendizaje/Planeacion%20y%20Programacion%20de%20la%20produccion/Planeacion%20y%20Programacion%20de%20la%20produccion_2016.pdf
- Serra, Daniel (2005). *La Logística empresarial en el nuevo milenio*. Gestión 2000. España. <https://books.google.com.pe/books?id=n-qkIVoHP7UC&printsec=copyright#v=onepage&q&f=false>
- Stevenson, W. J. (2015). *Operations Management* (12th ed.). McGraw-Hill.
- Um, J., Lyons, A., Lam, H., Cheng, T., & Dominguez-Péry, C. (2017). Product variety management and supply chain performance: A capability perspective on their relationships and competitiveness implications. *International Journal of Production Economics*, 187, 15-26. <https://doi.org/10.1016/J.IJPE.2017.02.005>.

Wang, S., Wang, X., Chu, F., & Yu, J. (2019). An energy-efficient two-stage hybrid flow shop scheduling problem in a glass production. *International Journal of Production Research*, 58, 2283 - 2314. <https://doi.org/10.1080/00207543.2019.1624857>.