

Maestría en

Gestión Estratégica de Cadena de Suministros

**Trabajo de investigación previo a la obtención del título de Magíster en Gestión
Estratégica de Cadena de Suministros**

AUTORES:

Cevallos Villarreal Cynthia Cristina
Guayasamín Guayasamín Alexander Javier
Laines Romero Katiuska Siomara
Mejía Morales Xavier Omar
Noboa Beltrán Adrián Gonzalo
Ramírez Guaranda Iris Dayanara

TUTORES:

Mgs. José Francisco Garrido Casas
PhD(c). Carlos Luis Calderón Espinales

**“Optimización integral de la cadena de abastecimiento en la empresa Cleaning House
mediante la implementación de análisis predictivos, simulación de escenarios de
optimización de inventario y segmentación de la demanda”**

Quito, (Diciembre, 2025)

Certificación de autoría

Nosotros, **Cevallos Villarreal Cynthia Cristina, Guayasamín Guayasamín Alexander Javier, Laines Romero Katiuska Siomara, Mejía Morales Xavier Omar, Noboa Beltrán Adrián Gonzalo, Ramírez Guaranda Iris Dayanara**, declaramos bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría; que no ha sido presentado anteriormente para ningún grado o calificación profesional y que se ha consultado la bibliografía detallada.

Cedemos nuestros derechos de propiedad intelectual a la Universidad Internacional del Ecuador (UIDE), para que sea publicado y divulgado en internet, según lo establecido en la Ley de Propiedad Intelectual, su reglamento y demás disposiciones legales.



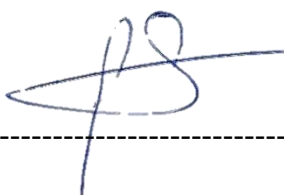
Firma del graduando

Cevallos Villarreal Cynthia Cristina



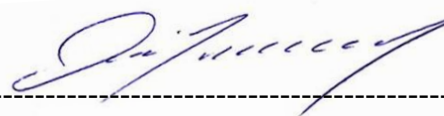
Firma del graduando

Guayasamín Guayasamín Alexander Javier



Firma del graduando

Laines Romero Katiuska Siomara



Firma del graduando

Mejía Morales Xavier Omar



Firma del graduando

Noboa Beltrán Adrián Gonzalo



Firma del graduando

Ramírez Guaranda Iris Dayanara

Autorización de Derechos de Propiedad Intelectual

Nosotros, **Cevallos Villarreal Cynthia Cristina, Guayasamín Guayasamín Alexander Javier, Laines Romero Katiuska Siomara, Mejía Morales Xavier Omar, Noboa Beltrán Adrián Gonzalo, Ramírez Guaranda Iris Dayanara**, en calidad de autores del trabajo de investigación titulado “Optimización integral de la cadena de abastecimiento en la empresa Cleaning House mediante la implementación de análisis predictivos, simulación de escenarios de optimización de inventario y segmentación de la demanda”, autorizamos a la Universidad Internacional del Ecuador (UIDE) para hacer uso de todos los contenidos que nos pertenecen o de parte de los que contiene esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación. Los derechos que como autores nos corresponden, lo establecido en los artículos 5, 6, 8, 19 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento en Ecuador.

D. M. Quito, diciembre de 2025.



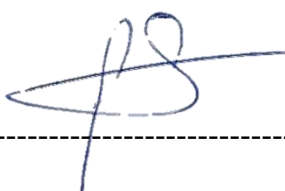
Firma del graduando

Cevallos Villarreal Cynthia Cristina



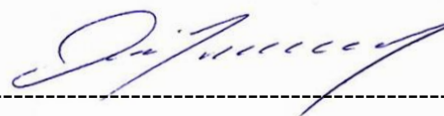
Firma del graduando

Guayasamín Guayasamín Alexander Javier



Firma del graduando

Laines Romero Katiuska Siomara



Firma del graduando

Mejía Morales Xavier Omar



Firma del graduando

Noboa Beltrán Adrián Gonzalo



Firma del graduando

Ramírez Guaranda Iris Dayanara

Aprobación de dirección y coordinación del programa

Nosotros, **Mgs. José Francisco Garrido Casas y PhD(c). Carlos Luis Calderón Espinales**, declaramos que los graduandos: **Cevallos Villarreal Cynthia Cristina, Guayasamín Guayasamín Alexander Javier, Laines Romero Katiuska Siomara, Mejía Morales Xavier Omar, Noboa Beltrán Adrián Gonzalo, Ramírez Guaranda Iris Dayanara** son los autores exclusivos de la presente investigación y que ésta es original, auténtica y personal de ellos.

Mgs. José Francisco Garrido Casas

Director de la Maestría en Gestión Estratégica
de Cadena de Suministros

PhD(c). Carlos Luis Calderón Espinales

Coordinador de la Maestría en Gestión
Estratégica de Cadena de Suministros

Dedicatorias

Dedico este trabajo con todo mi amor a mi madre Katy, mi abuelita Rita y mi cachorro Rey.

Sin ellos nada de esto sería posible. Gracias a ustedes por recordarme cada día la importancia de la lealtad y la alegría en lo simple. Gracias por creer en mí, incluso en los momentos de duda.

A quienes me inspiraron a seguir adelante sin rendirme.

Y a todos los que forman parte de este logro, que es tan mío como suyo.

Cynthia Cristina Cevallos Villarreal

A mi compañera de vida, Mayra Carrillo, gracias por tu amor sincero, tu comprensión constante y el respaldo incondicional que me has brindado a lo largo de este proceso. Gracias por ser mi motor, mi fuente de inspiración, tu respaldo ha sido fundamental para superar los desafíos presentados, convirtiéndose en un pilar esencial para la culminar de este logro, el cual compartimos.

A mis padres, Rafael y Margoth, les agradezco por inculcarme con su ejemplo los valores de esfuerzo, responsabilidad y perseverancia. Su dedicación y apoyo me han motivado a seguir adelante y a alcanzar mis metas.

Alexander Javier Guayasamín Guayasamín

A Dios, por darme la fuerza y la serenidad para seguir adelante incluso cuando el camino se volvió difícil.

A mi familia, por su amor, su apoyo constante y por creer en mí en cada etapa de este proceso; su presencia y su ánimo fueron esenciales para no rendirme.

A quienes participaron en este estudio, gracias por su tiempo y por compartir sus experiencias, las cuales hicieron posible esta tesis.

Katiuska Siomara Laines Romero

A todos quienes me brindaron su apoyo en distintos momentos de mi vida, especialmente a mis seres queridos que me acompañan desde el cielo.

Xavier Omar Mejía Morales



A quienes me inspiraron AGNB.

Adrián Gonzalo Noboa Beltrán

A mi abuelita, por su amor y haberme criado con valores firmes y un corazón fuerte, gracias por enseñarme a luchar, brindarme educación y cuidarme como a una hija.

A mi hermana, que a pesar de la distancia siempre está presente con su cariño y apoyo constante, sus palabras de aliento me acompañan y me dan fuerza en los momentos más difíciles.

A mi novio, por ser mi compañero en cada etapa de este camino, gracias por tu paciencia, comprensión y por impulsarme a superarme cada día, este logro también es tuyo, porque siempre creíste en mí y me diste tu amor incondicional.

Iris Dayanara Ramírez Guaranda

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.



Agradecimientos

Agradezco a Dios por la fortaleza, la sabiduría y las oportunidades que me permitieron culminar esta maestría.

A mi madre Katy por su apoyo incondicional, ejemplo de esfuerzo y fe constante en mí.

A mi abuelita Rita, por sus consejos, el soporte y el cariño que siempre me acompaña.

A Rey, mi fiel compañero, por su compañía silenciosa en los días largos de estudio.

A mis docentes, por compartir su conocimiento con paciencia y vocación.

A mis compañeros, por su apoyo y aprendizajes compartidos.

A todos quienes con sus palabras de aliento, motivación y amor hicieron posible este logro.

Cynthia Cristina Cevallos Villarreal

Agradezco a Dios, por bendecirme siempre, siendo mi guía y fortaleza para seguir adelante. A mis compañeros de maestría, por los momentos compartido, reflexiones, anécdotas académicas, que han permitido culminar exitosamente este trabajo. A todas las personas que de alguna u otra manera me han acompañado en este camino, ya sea con una palabra de aliento, una sonrisa o su apoyo silencioso, contribuyendo a alcanzar este logro profesional.

Alexander Javier Guayasamín Guayasamín

A mi esposo y a mis hijos, quienes estuvieron presentes incluso en los momentos más silenciosos de este proceso. Cada jornada de estudio, cada esfuerzo y cada meta alcanzada tuvo detrás su comprensión, su paciencia y su manera única de acompañarme sin condiciones. En ustedes encontré la motivación para no detenerme, la calma cuando el cansancio aparecía y la razón para creer que valía la pena continuar. Este trabajo representa no solo un logro académico, sino también el reflejo del camino que recorrimos juntos, sostenido por el amor, el compromiso y la unión que nos define como familia. Gracias, Familia Encalada Laines, por caminar a mi lado.

Katiuska Siomara Laines Romero

A Jesús, por fortalecer mi fe y ser mi refugio.
A mi madre, fuente inagotable de paciencia y apoyo.
A aquellos familiares y amigos, que han sembrado esperanza en mi camino.
A Káiser, cuya presencia ilumina mis días y me inspira a ser más responsable.
A la Universidad Internacional del Ecuador, docentes y compañeros de tesis por ser parte de este logro.

Xavier Omar Mejía Morales



A la Universidad Internacional del Ecuador (UIDE), Escuela Internacional de Gerencia (EIG) y al programa de Maestría en Gestión Estratégica de la Cadena de Suministro, por ser espacios de aprendizaje y crecimiento profesional.

A mi hijo, novia y padres; por su amor, paciencia y apoyo incondicional.

Adrián Gonzalo Noboa Beltrán

A Dios, por ser mi refugio y fortaleza en cada paso de este camino, gracias por darme la sabiduría, la fe y la fuerza para nunca desistir, tu presencia constante me recordó que todo esfuerzo tiene su recompensa. A las personas que siempre creyeron en mi potencial, les debo gran parte de este logro, sus palabras de aliento y confianza fueron mi motor en los momentos de duda, cada gesto de apoyo fortaleció mi determinación y mi esperanza.

Iris Dayanara Ramírez Guaranda

Resumen

El presente proyecto tiene como objetivo diseñar un plan operativo integral para la empresa Cleaning House orientado a garantizar una infraestructura eficiente y sostenible que le permita responder al crecimiento continuo de la demanda optimizando las operaciones, para mantener la rentabilidad y fortalecer la competitividad de la empresa dentro del mercado.

Tras un diagnóstico de la situación actual, se identificaron cuatro problemas principales: una clasificación inadecuada de inventarios, que provoca exceso de almacenamiento e ineficiencia operativa; la dependencia de bodegas externas con un costo anual de \$384,000; ineficiencias en la planificación de producción, que limitan la capacidad de respuesta ante el mercado y restricciones de espacio en el Centro de Distribución Nacional, dificultando las operaciones logísticas. Como propuesta integral se definen estrategias enfocadas en la optimización de los inventarios con técnicas comprobadas de clasificación y control de demanda de productos y su ocupación, cambiar la metodología de la estimación de la demanda con modelos innovadores alineados a la necesidad de los clientes, mejorar la ocupación del Centro Nacional de Distribución para no subcontratar otros espacios y un plan de crecimiento a largo plazo para bodegas en dos etapas, solventando necesidades hasta el año 2029 y mejora en la capacidad operativa hasta el año 2035, apalancará cerca de \$1,888,708 en capital de trabajo.

Palabras Claves: optimización, inventarios, eficiencia, producción, rediseñar.

Abstract

The present project aims to design an operational plan for the Cleaning House company in order to guarantee an efficient and sustainable infrastructure that allows it to respond to the continuous growth of demand by optimizing operations, to maintain profitability and strengthen the company's competitiveness within the market.

Following a diagnosis of the current situation, four main problems were identified: inadequate inventory classification, leading to excess storage and inefficiency; dependence on external warehouses with a high annual cost of \$384,000; inefficiencies in production planning, which limit responsiveness to the market; and space constraints at the National Distribution Center (NDC), hindering logistics operations. To address these shortcomings, strategies are proposed focusing on inventory optimization (ABC model) that will free up approximately \$1,888,708 in working capital; redesigning the planning system to improve synchronization between production and demand; streamlining land use to eliminate dependence on external warehouses; and implementing a modular expansion plan divided into two stages, covering needs until 2029 and extending operational capacity until 2035. The expected results include increased operational efficiency, a substantial reduction in costs, and a positive return on investment within three years.

Keywords: optimization, inventories, efficiency, production, redesign.

Tabla de contenido

Portada	1
Certificación de autoría.....	2
Autorización de Derechos de Propiedad Intelectual	4
Aprobación de dirección y coordinación del programa	6
Dedicatorias	7
Agradecimientos	10
Resumen.....	13
Abstract	14
Tabla de contenido	15
Índice de tablas	21
Índice de figuras.....	22
Índice de Apéndices	23
Índice de Anexos.....	24
Capítulo 1	25
Introducción	25
Diagnóstico Actual.....	26
Utilización de Bodegas y Limitaciones.....	26

Manejo de Inventarios.....	26
Inventario de Producto Terminado	27
Riesgo en el Inventario de Materias Primas.....	27
Riesgo de Inventario de Materiales de Empaque.....	28
Estado de Procesos de Manufactura.....	28
Líneas de Producción	29
Áreas de Elaboración	30
Análisis de Costos Asociados al Alquiler de Bodegas Externas	35
Principales Observaciones	35
Impacto Económico y Logístico	35
Identificación de Ineficiencias Operativas	36
Objetivos del Master Plan	37
Objetivo General	37
Objetivos Específicos.....	37
Capítulo 2.....	39
Análisis de Operaciones y Uso de Suelo: Una Decisión Estratégica.....	39
Deficiencias en el Sistema de Planificación “Phasing”	39

Uso de Coberturas Como Indicador Base:	40
Retrasos en la Ejecución:	40
Incremento de Días de Inventario como Solución Temporal	40
Falta de Clasificación de Inventarios	41
Detección de Ítems Inmovilizados	41
Propuestas de Solución	43
Sistema de Planificación “Phasing”	43
Gestión de Inventarios	44
Elaboración de Políticas de Inventario y su adaptación.....	44
Política de Inventario Materia Prima & Material de Empaque.....	48
Impacto Proyectado.....	50
Liberación de Capital de Trabajo:	51
Optimización Operativa	52
Beneficios Proyectados a Largo Plazo	53
Uso de Bodega Externa	53
Plan de Expansión	53
Alternativas de Ampliación de bodegas	53

Opción de compra de un terreno cercano.....	54
Construcción de un centro de distribución externo.....	54
Ampliación dentro del terreno existente.....	54
Revisión de objetivos.....	59
Solución Efectiva.....	59
Costos Asociados.....	59
Impacto Operativo.....	59
Viabilidad Técnica.....	59
Flexibilidad Futura.....	59
Selección de la Mejor Alternativa.....	60
Menor Impacto Financiero.....	60
Rapidez en la Ejecución.....	60
Sostenibilidad Operativa.....	60
Alineación Estratégica.....	60
Desarrollo de Propuesta Seleccionada y Capacidad Proyectada.....	61
Primera Etapa.....	62
Segunda Etapa.....	63

Capacidades Instalada y Proyectada	64
Integración con Operaciones Actuales	69
Capítulo 3	69
Análisis de Viabilidad	69
Evaluación Económica.....	69
Evaluación Técnica	75
Evaluación Ambiental	75
Cronograma de Implementación	75
Fases del Proyecto de la Primera Etapa: 2025-2029	75
Fases del Proyecto de la Segunda Etapa: 2029-2035.....	78
Diagrama de Gantt	79
Rigor Científico.....	83
Originalidad	83
Capítulo 4.....	86
Conclusiones	86
Recomendaciones.....	88
Bibliografía	91
Apéndices.....	92



Anexos	111
--------------	-----

Índice de tablas

Tabla 1 Resumen de procesos de elaboración.....	32
Tabla 2 Resultados del análisis de inmovilizados.....	42
Tabla 3 Política inicial de adaptación producto terminado.....	45
Tabla 4 Política ajustada producto terminado.....	47
Tabla 5 Comparación de implementación en bodegas.....	49
Tabla 6 Optimización de pallets.....	51
Tabla 7 Liberación de capital de trabajo.....	52
Tabla 8 Proyección de ampliación de almacenamiento.....	61
Tabla 9 Requerimiento de posiciones (situación actual).....	65
Tabla 10 Requerimiento de posiciones (primera etapa).....	66
Tabla 11 Requerimiento de posiciones (segunda etapa).....	68
Tabla 12 Beneficios del Master Plan.....	70
Tabla 13 Presupuesto de la implementación de la segunda opción.....	71
Tabla 14 Vialidad de la inversión VAN y TIR.....	72
Tabla 15 Evaluación Financiera.....	74

Índice de figuras

Figura 1 Opción 1 de configuración de centro de distribución.....	55
Figura 2 Opción 2 de configuración de centro de distribución.....	56
Figura 3 Opción 3 de configuración de centro de distribución.....	56
Figura 4 Opción 4 de configuración de centro de distribución.....	57
Figura 5 Opción 5 de configuración de centro de distribución.....	57
Figura 6 Opción 6 de configuración de centro de distribución.....	58
Figura 7 Opción 7 de configuración de centro de distribución.....	58
Figura 8 Planta general de la opción seleccionada	62
Figura 9 Diagrama de Gantt.....	80
Figura 10 Actividades inherentes al giro de negocios	80

Índice de Apéndices

Apéndice A Gráfica de las capacidades de las líneas de producción	92
Apéndice B Vistas renderizadas Cleaning House	99
Apéndice C Obtención del Value Stream Mapping	102
Apéndice D Dashboard Project Summary	107
Apéndice E Flujo del proceso	108
Apéndice F Propuesta de cronograma	109



Índice de Anexos

Anexo A Proforma emitida por proveedor de pallets.....	111
--	-----

Capítulo 1

Introducción

Cleaning House es una empresa que se dedica a la fabricación, distribución y comercialización de productos de limpieza del hogar y cuidado personal. Tiene un gran portafolio que incluye detergentes en polvo, jabones líquidos, jabones de barra y cremas lavavajillas siendo destacada como líder en el mercado por su gestión en la calidad y la innovación.

Es así que en los últimos años, con un crecimiento sostenible, se ha podido alcanzar nuevos mercados internacionales como Colombia, Perú y Chile, mejorando su alcance y competitividad.

Con este crecimiento continuo de las operaciones es necesario revisar las capacidades de producción y logística, para identificar limitaciones en las instalaciones actuales ubicadas en el sector de Calacalí, teniendo las siguientes limitaciones:

- Saturación en las áreas de almacenamiento.
- Dependencia de bodegas externas para cubrir la demanda de espacio.
- Desafíos en la gestión eficiente de inventarios y producción.

En este contexto, el presente Máster Plan tiene como objetivo proporcionar una hoja de ruta estratégica para optimizar las operaciones actuales y proyectar ampliaciones de infraestructura que garanticen la sostenibilidad del crecimiento.

Diagnóstico Actual

Utilización de Bodegas y Limitaciones

La realidad actual de las bodegas de la empresa Cleaning House, ubicadas en Calacalí refleja alta ocupación operativa y de almacenamiento por el incremento en la demanda de su portafolio.

- Altos inventarios almacenados: El Centro Nacional de Distribución tiene su capacidad al límite teniendo riesgos en abastecimiento de productos con alta rotación.
- Ubicación de producto en espacios alternos: Cuando la capacidad de la bodega es sobrepasada los productos se ubican en espacios que son destinados para otras operaciones impactando sus flujos.
- Falta de un plan estratégico: La distribución de las áreas de almacenamiento no tiene una alineación con el flujo operativo para el uso del espacio disponible.
- Arrendamiento bodega externa: Para poder almacenar el producto cuando el Centro Nacional de Distribución llegó a su capacidad la empresa tomó la decisión de arrendar una bodega externa incrementando los costos operativos y logísticos.

Manejo de Inventarios

Actualmente, la gestión de inventarios no está alineada con un modelo de priorización que permita optimizar el uso de recursos y reducir costos.

Inventario de Producto Terminado

Se han detectado varios inconvenientes en el producto terminado mencionando los siguientes puntos como más relevantes:

- Mal manejo de la clasificación de productos: Cleaning House utiliza un modelo denominado "ToP 42", que prioriza los cuarenta y dos productos más vendidos en el mercado, no cuenta con una clasificación como un modelo "ABC", para mejorar el inventario completo.
- Altos inventarios: Tienen un exceso de productos de baja rotación, lo que incrementa los costos operativos y ocupa espacio que podría utilizarse para productos de mayor rotación. Este exceso genera riesgos de caducidad de productos con menor demanda.
- Más días de inventario: Para atender las necesidades de los clientes y no tener quiebres de stock, se decidió aumentar los días de inventario como solución inmediata. Sin embargo, esto no es una buena decisión que garantice tener el óptimo inventario.
- Afectación en costos operativos: Tener altos inventarios y alquilar bodegas externas han generado un aumento en los costos de transporte y almacenamiento, afectando la rentabilidad de la empresa.

Riesgo en el Inventario de Materias Primas

El manejo de las materias primas presenta también riesgos:

- Retraso en el manejo y preparación: Existe mal manejo en el proceso preparación y almacenamiento de materias primas, lo que genera demoras y afecta las operaciones.
- Mal almacenamiento: La falta de una clasificación optima provoca una acumulación de materias primas de baja rotación, ocupando espacio en las áreas de operación.
- Afectación en los flujos de trabajo: Los altos inventarios en las áreas de almacenamiento de materias primas provoca ineficiencias en los procesos productivos.

Riesgo de Inventario de Materiales de Empaque

En la bodega de materiales de empaque también se identifican oportunidades de mejora

- Acumulación de materiales no esenciales: Se identificó una acumulación de materiales de empaque que no son prioritarios o tienen baja rotación, lo que genera costos innecesarios y reduce el espacio disponible.
- Planificación en el abastecimiento: La adquisición de materiales no siempre está alineada con los requerimientos reales de producción, generando excesos y desbalances en el inventario.
- Ocupación de espacios críticos: La acumulación innecesaria de materiales de empaque interfiere con los flujos logísticos y dificulta la gestión eficiente de las áreas operativas.

Estado de Procesos de Manufactura

El análisis de las líneas de producción en Cleaning House demuestra que todas las líneas tienen capacidad suficiente para sostener el crecimiento proyectado en los próximos 10 años,

considerando un incremento anual del 3%. Sin embargo, se identificaron diferencias en cuanto al estado técnico y operativo de las líneas, así como algunos desafíos relacionados con el almacenamiento de ciertos productos.

Líneas de Producción

Línea de fabricación de barras:

- Equipos con más de cincuenta años de antigüedad.
- Repuestos originales descontinuados, con piezas de reemplazo fabricadas localmente.
- Aunque operativa, esta línea representa un riesgo operativo por falta de soporte técnico original y obsolescencia tecnológica.

Línea de fabricación de polvos:

- Equipos de última tecnología, en buen estado físico y operativo.
- Capacidad suficiente para cubrir la demanda proyectada de este producto en los próximos diez años.

Línea de fabricación de líquidos:

- Equipos en buen estado técnico, con capacidad operativa adecuada para atender la demanda.

Línea de fabricación de cremas:

- Equipos en buen estado técnico, con capacidad suficiente para atender la demanda proyectada.

Sin embargo, el producto requiere varios días de cuarentena en almacenamiento para completar el proceso de fragua antes de su liberación para venta, lo que representa un desafío en términos de espacio y gestión de inventarios.

Los gráficos detallados que respaldan la capacidad de las líneas de producción se encuentran en el Apéndice A que ilustran la capacidad actual de cada línea de producción, facilitando una consulta rápida y comprensible para todos los interesados.

Áreas de Elaboración

Elaboración de crema. Actualmente los volúmenes de producción permiten trabajar con restricciones entre una y otra línea, sin embargo con un futuro incremento de la demanda, será necesario de forma progresiva la inclusión de reactores y tanques de almacenamiento que permitan individualizar los procesos de cada una de las líneas.

Elaboración de barra. Considerando los volúmenes de producción actual, esta área permite operar con ciertas restricciones. Sin embargo, para garantizar producciones ininterrumpidas, será necesario incrementar la capacidad mediante un reactor adicional para productos azul/verde, o reemplazar el existente por uno con el doble de capacidad.

Elaboración de líquidos. Esta zona no requiere ampliación a corto plazo, a menos que surja algún requerimiento o inclusión de un producto nuevo al portafolio, y que demande volúmenes extraordinarios.

Elaboración de cuidado personal. Esta zona no requiere ampliación a corto plazo, a menos que surja algún requerimiento o inclusión de un producto nuevo al portafolio, y que demande volúmenes extraordinarios.

Elaboración de polvo. Con el objetivo de lograr mayor versatilidad en la producción de las líneas y considerando los futuros crecimientos de la demanda, se recomienda incrementar progresivamente la cantidad de tanques de almacenamiento, asegurando un balance adecuado con la capacidad de producción de la Torre.

Torre de polvos. El uso de la capacidad instalada durante el mes pico de ventas en la historia de Cleaning House alcanza el sesenta y siete por ciento. Esto permite concluir que la operación actualmente tiene la capacidad adecuada para soportar los requerimientos del mercado a corto y mediano plazo.

Sulfonación. Esta operación es la más limitada, por lo que será necesario ampliarla con un sistema adicional de sulfonación. Se recomienda llevarlo a cabo de forma modular, iniciando de manera prioritaria con la adquisición de una torre de enfriamiento de capacidad balanceada para ambos sistemas, y completando posteriormente el resto del sistema

A continuación, se observa la tabla del resumen de los procesos de elaboración.

Tabla 1*Resumen de procesos de elaboración*

Resumen procesos de elaboración	
Elaboración de crema	Existe limitación para trabajar de manera autónoma en las líneas, con un reactor por línea. En formatos pequeños producen aproximadamente cada 27 min; en formatos grandes cada 23 min; en formatos medianos entre 20 y 29 min. Actualmente los volúmenes de producción permiten trabajar con restricciones entre una y otra línea. Sin embargo, con un fuerte incremento de la demanda será necesario de forma progresiva la inclusión de reactores y tanques de almacenamiento que permitan individualizar los procesos de cada una de las líneas.
Elaboración de barra	Considerando las proporciones del producto azul (80%) y blanco (20%). Para corridas de producción de 480 g no existe la posibilidad de corridas ininterrumpidas por limitación del producto. La limitación corresponde al producto azul/verde. Actualmente los volúmenes de producción permiten trabajar con restricciones. Para soportar producciones del azul/verde se recomienda incrementar un reactor para el producto

	azul/verde o reemplazar el existente por uno del doble de capacidad actual.
Elaboración de líquidos	Disponibilidad de 5 tanques y requerimiento de 10 líneas; no genera limitación. Se requiere trabajar con formatos grandes y productos con tiempos de preparación superiores a 4 horas para superar las cantidades de tanques disponibles. Esta zona no requiere ampliación a corto plazo. Solo exige algo en caso de inclusión de un producto nuevo al portafolio que demande volúmenes extraordinarios.
Elaboración cuidado personal	Se cuenta con 2 tanques para soportar las producciones de los productos de esta categoría. Las velocidades de proceso no generan restricciones, dada la capacidad del área (2300 kg). Esta zona no requiere incremento de capacidad; la actual soporta todos los requerimientos.
Elaboración de polvo	Existen 5 tanques con capacidad de 18.000 kg para suministrar producto a 4 líneas de producción. Los productos elaborados están destinados al llenado de polvo y no demandan producciones frecuentes en las líneas. A través de una mezcla de formatos por línea se puede cubrir la demanda actual. Dependiendo de incrementos en volúmenes a futuro, conviene tener una mayor versatilidad en las líneas,

	o incrementar tanques de almacenamiento, fragmentando la producción de torre. Se recomienda mantener de forma progresiva un balance entre la capacidad de llenado de las líneas y la producción de Torre.
Torre de polvos	Mezcla de producción entre alta y baja densidad. Velocidad promedio de 6,7 ton/hora. El cuello de botella es este proceso, generando limitación. Uso de capacidad instalada en línea con el nivel de venta histórica (67%). Es recomendable un incremento de inversiones para asegurar un abastecimiento adecuado según requerimientos del mercado a mediano y corto plazo.
Sulfonación	Capacidad teórica: 1,5 ton/hora con un OEE del 87,5%. Cuello de botella del proceso productivo; velocidad real límite: 1,3 ton/hora. Se requiere incremento de capacidad por alta utilización de la sulfonación. Si la demanda crece de forma moderada, puede sostenidamente limitar el proceso. Se recomienda abordar el incremento de capacidad balanceado con la capacidad de Torre de Polvos.

Análisis de Costos Asociados al Alquiler de Bodegas Externas

Para compensar las limitaciones de espacio en el Centro Nacional de Distribución y las áreas internas de almacenamiento, Cleaning House ha recurrido al alquiler de una bodega externa, lo que representa un impacto económico significativo.

Principales Observaciones

Costos de alquiler. El costo anual de arrendamiento de la bodega externa asciende a \$14,000 mensuales.

Costos operativos asociados. Además del arrendamiento, los costos operativos relacionados con transporte, personal, maquinaria, y servicios (como energía eléctrica, telefonía e internet) ascienden a aproximadamente \$18,000 mensuales. Esto eleva el gasto total anual a \$384,000.

Eficiencia operativa. La dependencia de la bodega externa incrementa la complejidad logística, genera demoras en el manejo de productos y aumenta el número de movimientos innecesarios de materias primas y productos terminados.

Impacto Económico y Logístico

Incremento de costos. Este gasto anual constituye una carga significativa que podría ser eliminada o reducida mediante la optimización de las instalaciones internas.

Riesgo de descentralización. La operación de una bodega externa aumenta la dispersión de recursos y procesos, dificultando la coordinación y el control de inventarios.

Movimientos adicionales. Se identificaron mayores movimientos de productos, lo que incrementa los tiempos de manipulación y deteriora la eficiencia general.

Notas adicionales. Los valores indicados en este análisis fueron referidos por el jefe de Logística de Cleaning House.

Identificación de Ineficiencias Operativas

El análisis de las operaciones actuales de Cleaning House permitió identificar varias ineficiencias que afectan la productividad y los costos. Estas ineficiencias se clasifican en las siguientes áreas clave:

Planificación y ejecución de producción. Contempla los siguientes puntos:

- Retrasos en la planificación: El sistema "Phasing" (Forecast Proyección Demanda) presenta desfases de hasta doce días entre la recolección de datos y la implementación, lo que genera desconexión con la realidad operativa.
- Falta de ajustes dinámicos: No se realiza una planificación diaria que permita responder con agilidad a cambios en la demanda.

Manejo de inventarios:

- Exceso de inventarios de baja rotación: Se identificaron productos con cobertura superior a doce meses y productos sin movimiento, ocupando espacio crítico.
- Acumulación de materiales innecesarios: Materias primas y materiales de empaque no prioritarios incrementan los costos de almacenamiento y los riesgos de obsolescencia.

Logística y Almacenamiento:

- Dependencia de bodegas externas: Incrementa la complejidad logística y los costos operativos.
- Movimientos adicionales de productos: Los traslados frecuentes entre bodegas aumentan los tiempos de manipulación y los costos asociados.

Infraestructura:

- Uso ineficiente del suelo: Las áreas operativas actuales están saturadas, lo que genera cuellos de botella en los flujos de trabajo.
- Falta de integración en el diseño: No se cuenta con un diseño que optimice la interacción entre las áreas de producción y almacenamiento.

Objetivos del Master Plan

Objetivo General

Definir un plan maestro de ampliación de la infraestructura de las instalaciones de Cleaning House que soporte de manera adecuada y eficiente los requerimientos operativos actuales y futuros, permitiendo el crecimiento sostenido de la empresa en un ambiente optimizado y rentable.

Objetivos Específicos

- Desarrollar un plan detallado de ampliación de infraestructura: Proponer una expansión adecuada de las instalaciones considerando las necesidades proyectadas de espacio,

equipos y recursos humanos para garantizar la eficiencia operativa presente y futura.

- Optimizar el uso del espacio disponible: Reorganizar las operaciones dentro de las instalaciones existentes para mejorar la distribución, el flujo de trabajo y maximizar los espacios actuales, minimizando ampliaciones innecesarias.
- Implementar una clasificación de inventarios eficiente: Recomendar la adopción del modelo ABC para optimizar la gestión de inventarios, liberar espacio de almacenamiento y capital de trabajo, mejorando así la eficiencia operativa.
- Revisar la decisión de arrendar bodegas externas: Analizando el impacto en el capital de trabajo
- Definir requerimientos técnicos para las nuevas instalaciones: Especificar los requerimientos de diseño, equipos, servicios y personal necesarios para garantizar que las nuevas áreas sean funcionales y adecuadas para las operaciones futuras.
- Proponer mejoras en procesos operativos como soporte: Incorporar las recomendaciones de mejora derivadas del análisis de operaciones actuales, destacando su importancia para optimizar la eficiencia, aunque no formen parte directa del alcance del Máster Plan.

Capítulo 2

Análisis de Operaciones y Uso de Suelo: Una Decisión Estratégica

Antes de considerar ampliaciones físicas para las instalaciones industriales de Cleaning House en Calacalí, se priorizó un análisis exhaustivo de las operaciones existentes. Este enfoque busca optimizar el uso del espacio disponible, reducir costos operativos y establecer una base sólida para el futuro crecimiento.

Con lo mencionado en el párrafo anterior, no de los aspectos más relevantes identificados fue la necesidad de una clasificación de inventarios ABC para mejorar la gestión de los inventarios de Producto Terminado, Materia Prima y Material de Empaque. Acerca de la metodología ABC es importante mencionar lo que indica Pulla (2020), comprende la segmentación de ítems en función de su grado de relevancia, esta clase de control se segmenta en tres grupos: la categoría A que constituyen un ochenta por ciento del valor de stock total y un veinte por ciento el total de los ítems, la categoría B que significan el treinta por ciento del inventario total y representan el quince por ciento del valor total de ingresos y la categoría C que comprende el cinco por ciento del valor total de stock y comprende un 50% del total del inventario. (pág. 3)

Deficiencias en el Sistema de Planificación “Phasing”

El sistema actual, basado en estadísticas de ventas y coberturas, presenta importantes desfases:

Uso de Coberturas Como Indicador Base:

- Aunque es útil, este enfoque puede ser poco confiable ante cambios dinámicos en las ventas.
- Se recomienda priorizar los datos de inventarios físicos como entrada principal.

Retrasos en la Ejecución:

La data se recoge un martes, se analiza y ajusta entre miércoles y jueves, pero la producción se ejecuta recién un lunes posterior (con una semana de por medio), generando un desfase de doce días. Esto genera una desconexión crítica entre la planificación y la realidad operativa, afectando la capacidad de respuesta ante la demanda real y el fill rate (nivel de servicio) que “posibilita medir la eficiencia con el que el sistema logístico sirve al mercado. Es también útil para medir los efectos de los proyectos e inversiones logísticas” (Valencia Granados, 2020).

Causa raíz. El Sistema utilizado para la Planeación de la Demanda no es adecuado.

Incremento de Días de Inventario como Solución Temporal

Para evitar roturas de stock, se incrementaron los días de inventario. Aunque esto mejoró temporalmente el servicio al cliente, amplificó las ineficiencias operativas y consolidó la creencia errónea de que se necesita una gran cantidad de inventario para satisfacer el mercado.

Causa raíz. No se cuenta con una Política de Inventarios Adecuada para clasificar el Producto Terminado

Falta de Clasificación de Inventarios

Actualmente, Cleaning House utiliza un modelo denominado “ToP 42”, que prioriza cuarenta y dos productos de mayor venta. Sin embargo, no existe una clasificación integral (como ABC), lo que genera:

- Uso ineficiente del espacio disponible, con inventarios excesivos de productos de baja rotación.
- Incremento del riesgo de obsolescencia, especialmente en productos discontinuados o con baja demanda.

Causa raíz. No se cuenta con una Política de Inventarios Adecuada para clasificar el Producto Terminado.

Detección de Ítems Inmovilizados

Al realizar el análisis de inventarios de las bodegas, se detectan productos sin movimiento por largos periodos de tiempo, lo cual requiere realizar un análisis de sus valores.

La siguiente tabla correspondiente a procesos de elaboración tiene la finalidad de identificar aquellos procesos y conocer de forma detallada los insumos, requerimientos y materias primas necesarias para llevar a cabo aquellos productos ofertados. Así como también tiempos, restricciones y como la demanda es considerada en la planificación según cada línea. Es importante considerar costos asociados como son alquiler, costos operativos y entre otros que se deben tomar en cuenta en el proceso operativo como tal. Cabe mencionar que se basa

principalmente en analizar de manera detenida el inventario de bodega obtenido según la clasificación de los productos terminados. En este punto es posible verificar aquellos productos sin movimiento por periodos de tiempo prolongado, así como también considerar los costos de inventario que representan.

Tabla 2

Resultados del análisis de inmovilizados

	Stock Cjs/Und	Stock en pallets actual	Costo Inventario USD
Producto Terminado	25.323	520	\$ 307.733
Cob > 12 meses	23.162	412	\$ 287.700
Venta Cero	2.161	108	\$ 20.032
MP & ME	5.876.012	762	\$ 558.820
Cob > 12 meses	2.344.636	249	\$ 241.773
Consumo Cero	3.531.375	513	\$ 317.047
Total Riesgo a Caducar	5.901.335	1.282	\$ 866.552
% Riesgo a Caducar	46%	15%	12%

Cobertura > doce meses:

- Producto Terminado: 412 pallets.
- Materia Prima: 34 pallets.
- Material de Empaque: 215 pallets.

- Total: 661 pallets.
- Consumo cero (venta cero):
- Producto terminado: 108 pallets.
- Materia prima: 9 pallets.
- Material de empaque: 504 pallets.
- Total: 621 pallets.

Causa raíz. No se cuenta con una política de inventarios adecuada para clasificar el producto terminado

Propuestas de Solución

Los resultados obtenidos subrayan la necesidad de una intervención operativa para optimizar el espacio de almacenamiento y minimizar los costos asociados al inventario inmovilizado. De esta manera se considera que los problemas detectados se concentran en causas principales, cuyas propuestas de solución las presentamos a continuación:

Sistema de Planificación “Phasing”

Para superar de manera efectiva las desviaciones presentadas con la utilización de éste sistema de planificación, recomendamos:

- Uso de la información de stocks físicos diarios en reemplazo del indicador de coberturas.
- La planeación debe realizarse de forma colaborativa entre los departamentos de planeación de la demanda, producción y logística, garantizando que los planes de

producción se ajusten a los stocks físicos y se actualicen con frecuencia diaria.

- Definir una persona responsable exclusivamente de cumplir diariamente los programas de distribución y nivelación de Producto Terminado a los diferentes CEDIs (Centro Estratégico de Distribución) de la compañía.

Gestión de Inventarios

Enfocados en superar lo relacionado con la congestión actual de espacios y la necesidad de utilizar otras áreas de operación para almacenar Producto Terminado, Materia Prima y Material de Empaque, proponemos la implementación disciplinada de políticas de inventario, considerando las características de las diferentes bodegas:

Elaboración de Políticas de Inventario y su adaptación

La implementación gradual de políticas de inventarios para Producto Terminado se basará en la clasificación ABC, mientras que las políticas para Materias Primas y Material de Empaque (ME) serán ajustadas a sus características operativas. Este enfoque permitirá abordar los inventarios inmovilizados, optimizar el uso del espacio y racionalizar los días de almacenamiento requeridos para cada categoría.

Primera etapa: Política inicial de adaptación producto terminado. Esta etapa introduce una política manejable para facilitar la transición hacia una gestión más eficiente, con un enfoque en:

- Reducción de inmovilizados: Eliminando excesos de inventarios en las categorías > doce

meses y consumo cero.

- Optimización de días de piso: Asegurando que las categorías A, B y C tengan días de inventario acordes a su nivel de rotación.

La tabla de políticas iniciales de adaptación hace referencia a las políticas que direccionen gestiones más eficientes, una vez sean analizados los datos permitirán proceder en una reducción de inmovilizados según las categorías. Así mismo es posible verificar en la tabla los días de inventario acorde a su nivel de rotación, capacidad del Centro Nacional de Distribución de pallets y su necesidad.

Tabla 3

Política inicial de adaptación producto terminado

ABC	Cob. Actual	Cob. política declarada
A	11,3	11,0
B	18,8	17,9
C	59,5	23,1
Cobertura planta	15,3	12,8
Vta Prom. Día Cjs	\$22.630	\$22.630
Costo Inv. USD	\$3.634.538	\$2.592.238
Reducción Inv. USD	\$0	\$1.042.300
Inv. cajas	\$345.484	\$289.111
Requerimiento pallets (82% eficiencia)	\$7.580	\$6.350
Reducción Pallets	0	1.229

Rotación anual	18,9	26,5
Capacidad Centro Nacional de Distribución pallets	4200	4200
Necesidad pallets	7580	6350
Déficit superávit 1	-3.380	-2.150
CAPAC. CEDIS 50%	858	858
Ocupación sin BP externa	150%	126%
Déficit	-2.522	-1.293

Con base a los resultados del análisis, implementando esta política se tendrá:

- Liberación de espacio equivalente a 1,229 pallets.
- Liberación de capital de trabajo estimada en \$1,042,300.

Segunda Etapa: Política ajusta de Producto Terminado. En una segunda fase, se busca implementar ajustes más estrictos que maximicen los beneficios de la política inicial:

- Reducción adicional de días de inventario: Para liberar aún más espacio y capital de trabajo.
- Revisión continua: Adaptando las políticas según el comportamiento del mercado y las demandas operativas.

Esta tabla nos refleja la reducción de cobertura del inventario inmovilizado mayor a doce meses, lo que permite una mayor eficiencia de los SKU acorde a la rotación mediante el modelo A, B, C, logrando un beneficio de inversión de \$411.168 y liberando el espacio de

almacenamiento por pallets en un once por ciento referente a la primera etapa de adaptación del producto terminado.

Tabla 4

Política ajustada producto terminado

ABC	Cob. política ojetiva a futuro
A	9,7
B	13,8
C	18,5
Cobertura planta	10,9
Vta prom. día cjs	22.630
Costo inv. USD	\$2.181.070
Reducción inv. USD	\$411.168
Inv. Cajas	246.107
Requerimiento pallets (82% eficiencia)	5.654
Reducción pallets	697
Rotación Anual	31,5
Capacidad Centro Nacional de Distribución pallets	4200
Necesidad pallets	5654
Déficit superávit 1	-1.454
CAPAC. CEDIS 50%	858
Ocupación sin BP externa	112%
Déficit	-596

En esta segunda etapa, las optimizaciones proyectadas incluyen:

- Liberación adicional de 697 pallets.
- Reducción adicional de capital de trabajo estimada en \$411,168.

Estas acciones permiten consolidar una gestión de inventarios más eficiente y sostenible.

Política de Inventario Materia Prima & Material de Empaque

Se considera necesario la implementación de una política de inventarios que se ajuste a los requerimientos de la operación, estableciendo mínimos, máximos y óptimos de inventario para cada ítem, tomando en consideración la ubicación y el lead time de provisión de cada uno de los proveedores.

La tabla 5 nos refleja la optimización del capital de trabajo, al establecer políticas de inventarios en los almacenes de materia prima y material de empaque.

En Materia prima se observa que el capital liberado es de \$61.419 pero con un aumento de espacio por pallets en un doce por ciento, ya que es la fase preliminar en el proceso de fabricación de los productos. En material de empaque de la misma forma se observa un capital liberado de \$784.989 y una disminución del espacio por pallets en un sesenta y cuatro por ciento al considerar un nivel de cobertura optimo con la aplicación del modelo A,B,C empleado en el análisis de inventarios.

Tabla 5*Comparación de implementación en bodegas*

MATERIA PRIMA			MATERIAL EMPAQUE		GLOBAL	
ABC	Nivel Inv. Inicial	Nivel Inv. Cob. Optima	Nivel Inv. Actual	Nivel Inv. Cob. Optima	Nivel Inv. Actual	Nivel Inv. Cob. Optima
A	6,0	7,9	17,4	11,8	12,4	10,1
B	12,9	6,5	69,1	12,1	41,2	9,3
C	37,1	31,9	657,6	12,2	364,1	21,5
Cobertura Planta	9,1	9,0	58,3	11,8	36,1	10,6
Egreso Prom. Día kg/und	156.783	156.783	191.744	191.744	348.527	348.527
Costo Inv. USD	\$2.643.718	\$2.582.299	\$972.109	\$187.120	\$3.615.827	\$2.769.419
Reducción Inv. USD	\$0	\$61.419	\$0	\$784.989	\$0	\$846.408
Inv. Cajas	1.420.465	1.410.007	11.169.165	2.269.154	12.589.630	3.679.161
Requerimiento Pallets	523	597	1.886	687	2.409	1.284
Requerimiento (+) / Exceso Pallets (-)	0	-74	0	1.199	0	-1.125
Rotación Anual	16,9	17,3	5,2	27,2	13,8	18,0
Capacidad Planta Pallets	872	872	730	730	1.602	1.602
Necesidad Pallets	523	597	1886	687	2409	1284
Déficit Superávit l	349	275	-1.156	43	-807	318
Ocupación sin BP Externa	60%	68%	258%	94%	150%	80%

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

En el caso de la Bodega de Materias Primas, la implementación de esta política permitiría:

- Liberar un capital de \$61,419.
- Sin embargo, la ocupación de pallets incrementaría en 74 unidades.

Para el Material de Empaque, la implementación generaría:

- Una liberación de \$784,989 en capital de trabajo.
- Un ahorro de espacio equivalente a 1,119 pallets.

Consolidado de resultados:

- Liberación total de capital: \$846,408.
- Impacto positivo en el espacio y la sostenibilidad operativa de las bodegas involucradas.

Impacto Proyectado

El impacto beneficioso que se obtiene con la implementación de políticas de inventarios en todas las bodegas se resume en los cuadros siguientes:

Liberación de espacio:

- Total, pallets liberados: 2,354 pallets (23,6% de Optimización en almacenamiento).

La siguiente tabla nos refleja que mediante la implementación de políticas de inventarios y aplicación del modelo ABC, se puede alcanzar la optimización del almacenamiento mejorando el espacio por pallets en un 23.6% referente a la primera etapa de adaptación del proyecto y de la

misma forma permite mejorar el capital de trabajo de cada una de las bodegas como son:

Producto terminado, Materias primas y Material de empaque, que a su vez sustentara un proyección de sostenibilidad operativa a largo plazo en Cleaning House.

Tabla 6

Optimización de pallets

Bodega	Actual	1ra etapa	2da etapa	Total
Producto terminado	0	1229	697	1229
Materias primas	0	-74	0	-74
Material de empaque	0	1199	0	1199
				2354

Liberación de Capital de Trabajo:

- Producto Terminado: \$1,042,300.
- Materia Prima: \$61,419.
- Material de Empaque: \$784,989.
- Total: \$1,888,708.

La siguiente tabla se utiliza para mostrar el efecto de las mejoras aplicadas en la gestión de inventarios sobre el capital de trabajo de la empresa. En ella se presentan los montos liberados en producto terminado, materias primas y material de empaque, comparando la situación actual con los resultados obtenidos en dos etapas de implementación. A partir de la información se

concluye que la mayor liberación de capital se genera en el inventario de producto terminado y que la primera etapa concentra el impacto más significativo, lo que evidencia una mejora en la eficiencia del uso de los recursos financieros.

Tabla 7

Liberación de capital de trabajo

Bodega	Actual	1ra etapa	2da etapa	Total
Producto terminado	\$0	\$1.042.300	\$411.168	\$1.042.300
Materias primas	\$0	\$61.419	\$0	\$61.419
Material de empaque	\$0	\$784.989	\$0	\$784.989
				\$1.888.708

Existe la posibilidad de optimizar aún más estos valores si la operación decide realizar un ajuste adicional propuesto para sus políticas de Inventarios. Las optimizaciones adicionales se muestran en la columna de la segunda etapa, sin embargo, no se están incluyendo en los análisis de beneficios, ya que dependen de la decisión de implementación.

Optimización Operativa

La optimización de procesos en la cadena de suministros permite mejorar la eficiencia en relación con minimizar los costos al máximo. A través de la optimización, se abordan desafíos como transporte, capacidad y planificación de la producción de manera precisa, estos sistemas de

información facilitan la interconexión de operaciones y procesos mediante una base de datos. En relación al presente proyecto, la optimización operativa se enfoca en:

- Reducción de tiempos de manipulación y mejoras en los flujos logísticos.
- Mayor capacidad para responder a la demanda.

Beneficios Proyectados a Largo Plazo

- Incremento adicional en la capacidad operativa y liberación de capital de trabajo.
- Fortalecimiento de la sostenibilidad operativa y financiera.
- Mejora continua en la capacidad de adaptación a cambios en el mercado.

Uso de Bodega Externa

Tras implementar las propuestas anteriores, se requiere liberar la dependencia de bodegas externas mediante un plan de expansión modular basado en evaluaciones constantes de las necesidades operativas futuras.

Para lograr este objetivo, se propone un Plan de Expansión a través de un crecimiento modular, gobernado por la evaluación permanente de los requerimientos que, a lo largo del tiempo, el crecimiento en las operaciones comerciales de la compañía va generando.

Plan de Expansión

Alternativas de Ampliación de bodegas

La planificación de la demanda es muy importante en la cadena de suministro, permitiendo anticiparse a las fluctuaciones del mercado mejorando las decisiones de

abastecimiento, producción y distribución de cara a las necesidades reales del cliente. En Cleaning House, la gestión de la demanda tiene oportunidades de mejora hacia la ejecución, que conllevan a tener sobre inventarios, alquiler de bodegas externas y pérdida de eficiencia operativa. Una vez optimizados los inventarios y con volúmenes asertivos para la operación, se generan opciones que permitan cubrir la demanda de espacios faltantes y eliminar la necesidad de usar una bodega externa teniendo las siguientes opciones:

Opción de compra de un terreno cercano

Esto puede ayudar a tener disponibilidad de espacio y puede ser un proyecto a mediano plazo de expansión de las bodegas. Sin embargo, los altos costos iniciales, el incremento de costos operativos y el tiempo requerido para adecuar la infraestructura representan un desafío significativo.

Construcción de un centro de distribución externo

Reduciría la congestión en la planta actual al transferir el almacenamiento y distribución de parte de los productos. Generaría costos operativos adicionales por transporte y logística, además de limitaciones logísticas para la integración.

Ampliación dentro del terreno existente

Maximiza el uso del espacio disponible mediante rediseño y reubicación de áreas internas. Solución más rentable y rápida, evitando costos asociados a nuevas adquisiciones o

expansiones externas. No requiere interrupciones en las operaciones y se integra fácilmente a las actividades actuales.

Tras analizar estas alternativas, se concluye que tanto la adquisición de un terreno adyacente como la construcción de un centro de distribución externo no eran viables debido a altos costos iniciales y tiempos de implementación prolongados. La opción más beneficiosa resultó ser la ampliación dentro del terreno existente, por su menor impacto financiero, tiempos de ejecución más cortos y alineación con los objetivos estratégicos de Cleaning House.

Para esta ampliación, se definieron siete configuraciones específicas que aprovechan de manera óptima los recursos disponibles.

Figura 1

Opción 1 de configuración de centro de distribución

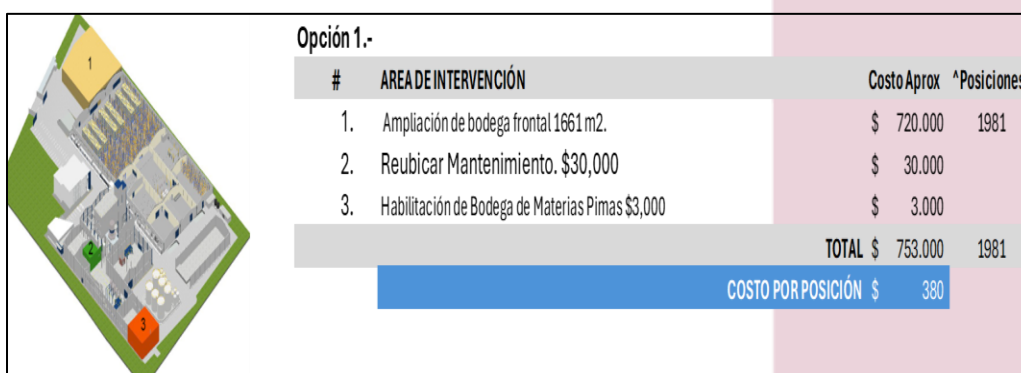


Figura 2

Opción 2 de configuración de centro de distribución

Opción 2.-			
#	AREA DE INTERVENCIÓN	Costo Aprox	^Posiciones
1.	Ampliación de bodega frontal 1661 m2.	\$ 720.000	1981
2.	Reubicar Mantenimiento. \$30,000	\$ 30.000	
3.	Habilitación de Bodega de Materias Pimas \$3,000	\$ 3.000	
4.	Construcción de nuevos Parquaderos	\$ 30.000	
5.	Construcción de bodega en parqueadero.	\$ 350.000	828
TOTAL		\$ 1.133.000	2809
		COSTO POR POSICIÓN \$ 403	

Figura 3

Opción 3 de configuración de centro de distribución

Opción 3.-			
#	AREA DE INTERVENCIÓN	Costo Aprox	^Posiciones
1.	Ampliación de bodega frontal 1661 m2.	\$ 720.000	1981
2.	Habilitación de medio anillo vial. (Reubicar equipos de esta zona).	\$ 180.000	
3.	Construcción de nuevos Parquaderos	\$ 30.000	
4.	Construcción de bodega en parqueadero	\$ 350.000	828
5.	Construcción en vía	\$ 200.000	407
6.	Reubicación Generadores	\$ 50.000	
7.	Construcción de Oficinas, Laboratorios y Mantenimiento.	\$ 350.000	
8.	Reubicar Mantenimiento, oficinas y laboratorios.		
TOTAL		\$ 1.880.000	3216
		COSTO POR POSICIÓN \$ 585	

Figura 4

Opción 4 de configuración de centro de distribución

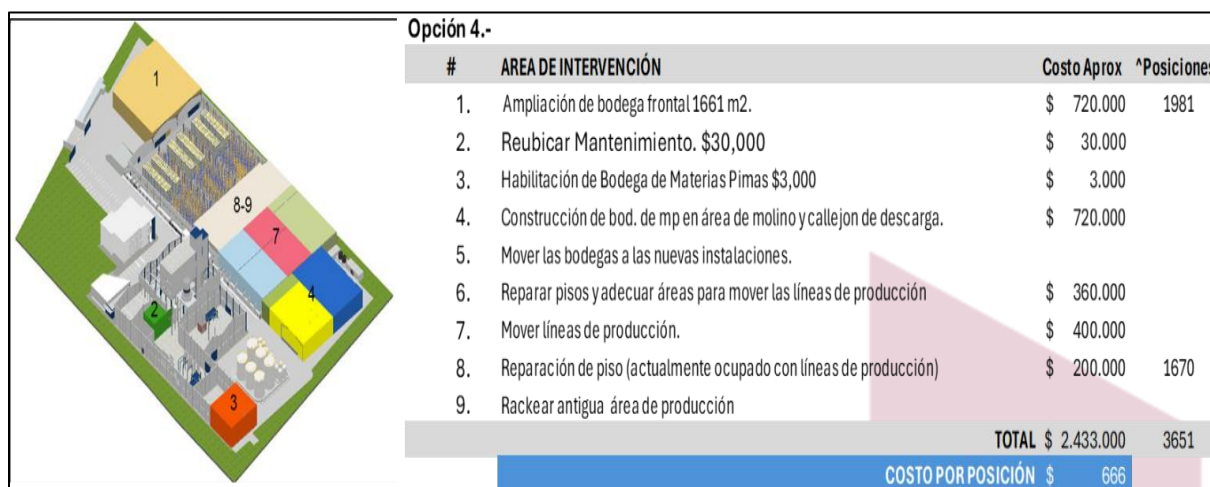


Figura 5

Opción 5 de configuración de centro de distribución

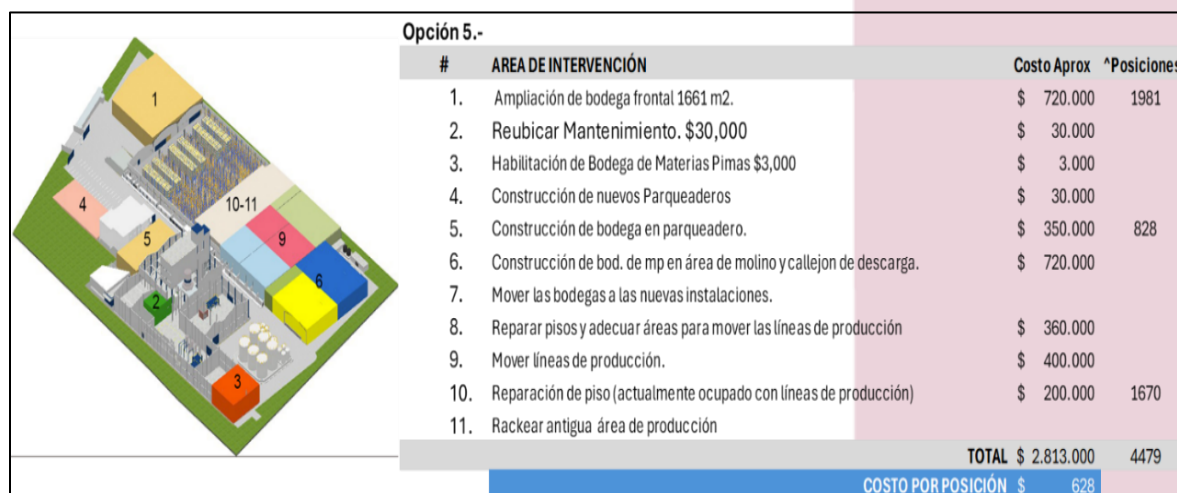


Figura 6

Opción 6 de configuración de centro de distribución

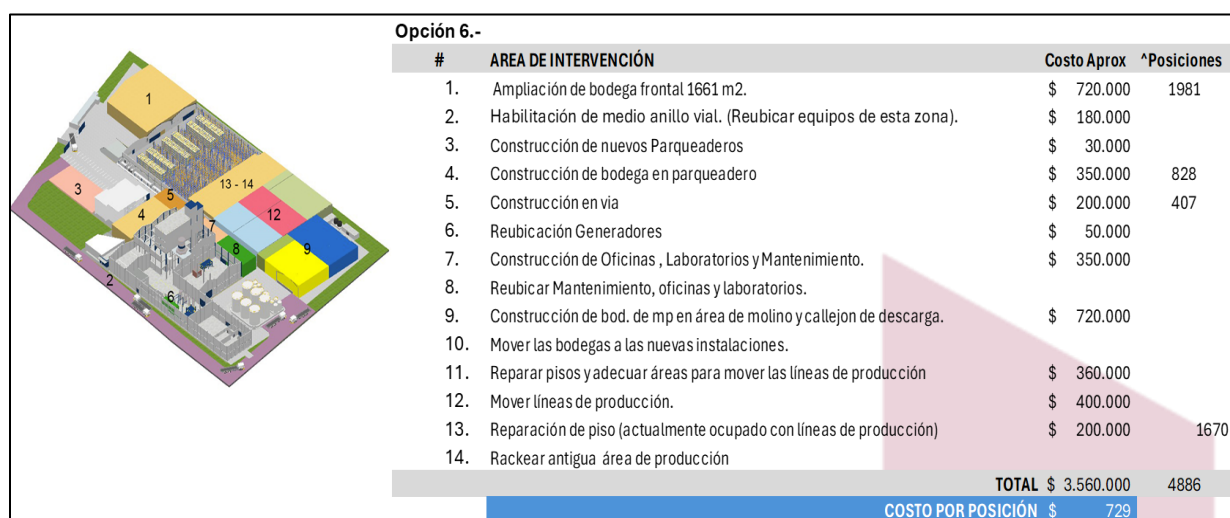
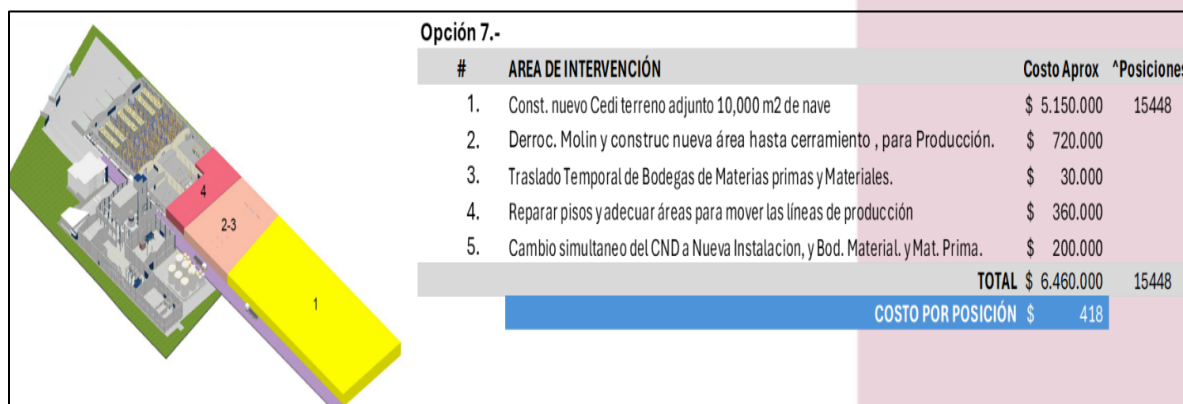


Figura 7

Opción 7 de configuración de Centro Nacional de Distribución



Revisión de objetivos

Para seleccionar la opción más adecuada, se realizó un análisis con base a los siguientes criterios:

Solución Efectiva

La expectativa de la opción seleccionada debe tratar de resolver el problema de espacio. Esto lleva a utilizar todo el espacio disponible o crear nuevas áreas funcionales que permitan cubrir las necesidades presentes y futuras de los clientes sin impactar los gastos operativos.

Costos Asociados

- Inversión inicial en infraestructura.
- Incremento en costos operativos.

Impacto Operativo

- Eficiencia en el manejo de flujos logísticos.
- Reducción de movimientos innecesarios de inventario.

Viabilidad Técnica

- Adecuación al terreno existente.
- Facilidad de integración con las operaciones actuales.

Flexibilidad Futura

- Posibilidad de futuras expansiones en forma modular.
- Capacidad de adaptarse a cambios en la demanda.

Selección de la Mejor Alternativa

El equipo de Cleaning House evaluó cada una de las opciones, ponderando entre otros, los siguientes criterios:

Menor Impacto Financiero

- Reducción significativa en la inversión inicial comparada con la adquisición de un terreno adyacente o la construcción de un centro externo.

Rapidez en la Ejecución

- Utilización inmediata de áreas disponibles.
- Menor interrupción de las operaciones actuales.

Sostenibilidad Operativa

- Mejora en los flujos logísticos dentro de la planta.
- Mayor control sobre las operaciones, evitando dependencias externas.

Alineación Estratégica

- Cumplimiento de los objetivos a corto y mediano plazo de Cleaning House.
- Posibilidad de ajustarse dinámicamente a futuras necesidades.

Con estas consideraciones, se decide proceder con la implementación de la opción 2, realizándola en dos etapas. A continuación, se detalla el desarrollo de la propuesta seleccionada y su capacidad proyectada.

Desarrollo de Propuesta Seleccionada y Capacidad Proyectada

Con la implementación de esta opción, se proyecta ampliar las capacidades de almacenamiento de pallets de producto terminado en 3,960, y en posiciones para materia prima y materiales en una cantidad de 1,004, alcanzando un total de 4,964 pallets en planta.

La siguiente tabla se emplea para identificar el requerimiento adicional de espacio de almacenamiento derivado de los cambios operativos implementados en dos etapas. En ella se detallan los incrementos de capacidad necesarios en cada almacén, permitiendo observar cómo se distribuye la demanda de espacio y cuál es su impacto acumulado. De la información presentada se desprende que el mayor requerimiento se concentra en el Centro Nacional de Distribución y los Centros Estratégicos de Distribución, mientras que la primera etapa representa el principal aporte al total proyectado, lo que indica que las decisiones iniciales condicionan en mayor medida la capacidad futura de almacenamiento.

Tabla 8

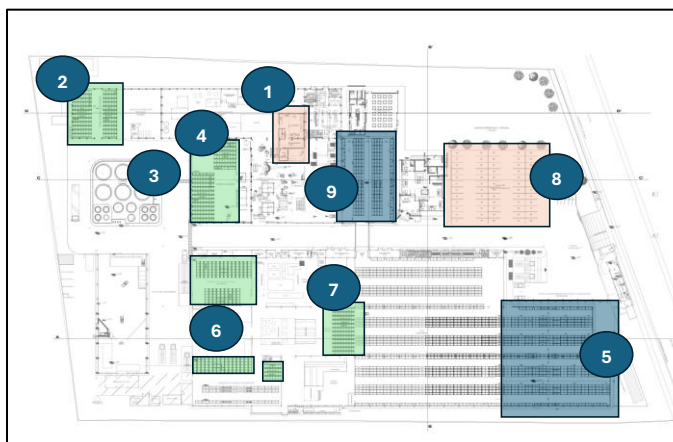
Proyección de ampliación de almacenamiento

Almacén	1era etapa	2da etapa	Total
Centro Nacional de Distribución +50% CEDIS	2.904	1.056	3.960
ME Planta	700	0	700
MP Planta	304	0	304
Total	3.908	1.056	4.964

Las áreas involucradas en el desarrollo de esta opción se muestran resaltadas en el plano general de Cleaning House. Las actividades se dividirán en dos etapas:

Figura 8

Planta general de la opción seleccionada



Las actividades por realizar son las siguientes:

Primera Etapa

- Adecuar la zona adjunta al área de sulfonación: Convertir esta área en la nueva zona de mantenimiento industrial, con una superficie de 166 m². (1)
- Liberar la actual zona de mantenimiento: Espacio de 367.47 m² que se destinará a racks para almacenamiento de Materias Primas y Materiales de Empaque. (2)
- Reubicar la bomba de cisterna: Actualmente ubicada en el área de carga de la torre de polvos, será trasladada a la zona de tanques de almacenamiento, liberando espacio

operativo. (3)

- Nivelar la rampa ubicada en la bodega de sólidos. (4)
- Instalar racks en zonas liberadas y áreas disponibles: Garantizando que no se afecten los espacios de operación ni las áreas de circulación.
- Construir la bodega frontal adyacente al actual Centro Nacional de Distribución: Con un área de 1,603 m², diseñada para no afectar la operación de la báscula y con capacidad para dos posiciones de carga para camiones. (5)
- Colocar racks en la nueva bodega.
- Colocar racks en las actuales bodegas de Materias Primas y Materiales de Empaque. (6)
- Adecuar la zona de “Cuarentena de Crema” y construir un pórtico: Este conectará el área de producción de crema con el Centro Nacional de Distribución mediante racks dinámicos que permitirán carga y descarga por extremos opuestos. (7)

Segunda Etapa

- Redistribución de parqueaderos frontales y ampliación de parqueaderos ejecutivos: Incrementando la capacidad total de cuarenta y dos a sesenta espacios, con posibilidad de expansión futura. (8)
- Construcción de una nueva nave para almacenamiento de producto terminado: Ubicada en la zona liberada por los parqueaderos ejecutivos, con un área de 711.10 m². (9)

El costo aproximado para la infraestructura y movimientos de áreas de ocupación asciende a \$1,238,565. No se considera la inversión en racks, ya que esto corresponde a presupuestos operativos.

En el Apéndice B, se puede ver los renders correspondientes a las modificaciones.

Capacidades Instalada y Proyectada

Al inicio del proyecto del Master Plan, las operaciones de Cleaning House ocupaban un total de 9,989 posiciones, distribuidas de la siguiente manera:

- Capacidad de planta: 6,660 posiciones de almacenamiento.
- Bodega externa: 3,300 posiciones.
- Ocupación adicional interna: doscientas treinta y seis posiciones distribuidas en áreas como el molino y pasillos de la torre de polvos.

Con la implementación de políticas de inventario, se proyecta una reducción de 2,355 posiciones, estableciendo nuevas necesidades en 7,634 posiciones. Sin embargo, aún se requerirían 1,292 posiciones en una bodega externa.

La siguiente tabla se utiliza para evaluar la relación entre la capacidad instalada de los almacenes y el requerimiento de posiciones bajo la situación actual y con la aplicación de un cambio en la política de almacenamiento. En ella se presentan los niveles de capacidad, el requerimiento de posiciones y el uso de bodegas tanto en el escenario actual como en el escenario ajustado. A partir de la información se concluye que la implementación del cambio de política

reduce el requerimiento total de almacenamiento y disminuye de forma significativa la necesidad de utilizar bodegas externas, lo que evidencia una mejora en el aprovechamiento de la capacidad instalada.

Tabla 9

Requerimiento de posiciones (situación actual)

Almacén	Capacidad instalada actual	Requerimiento o con política actual	Almacenamiento o en bodegas actual	Requerimiento o con cambio de política implementada	Almacenamiento o en bodegas con cambio de política
Centro Nacional de Distribución +50% CEDIS	5.058	7.580	5.058	6.350	5.058
ME PLANTA	730	523	523	597	597
MP PLANTA	872	1.886	872	687	687
TOTAL	6.660	9.989	6.453	7.634	6.342
Uso de Bodega externa			3.536		1.292
Capacidad Balanceada		9.989	9.989	7.634	7.634

Bajo estas condiciones, se requiere la ampliación de capacidades de almacenamiento interno, y es necesario la activación de la Primera Etapa con las actividades indicadas en el apartado anterior, con lo cual se permite el balance de almacenamiento mostrado en la siguiente tabla cuya finalidad es identificar las actividades y consideraciones que se deben realizar como primera etapa para la ampliación de capacidades del Centro Nacional de Distribución y de los Centros Estratégicos de Distribución, esto permite un balance de almacenamiento tanto para material de empaque (ME), materia prima (MP) y producto terminado (PT) en planta y el uso de una bodega externa teniendo un 90% de utilización de almacenamiento y una capacidad de espacio de 8.668 posiciones optimizando las condiciones actuales:

Tabla 10
Requerimiento de posiciones (primera etapa)

Almacén	Requerimiento con cambio de política	Incremento etapa 1	Nueva capacidad master plan etapa 1	Almacenamiento bodegas capacidad	Utilización almacenamiento	Requerimiento proyección año 2029	Almacenamiento bodegas capacidad	Utilización almacenamiento
Centro Nacional de Distribución	6.350	2.904	7.962	6.350	80%	7.179	7.179	90%
+50%CEDIS								
ME PLANTA	597	700	1.430	597	42%	797	797	56%
MP PLANTA	687	304	1.176	687	58%	692	692	59%

TOTAL	7.634	3.908	10.568	7.634	72%	8.668	8.668	82%
Uso de Bodega externa				0			0	
Capacidad Balanceada	7.634			7.634		8.668	8.668	

Con la ejecución de la Primera Etapa de la opción seleccionada:

- Incremento de capacidad: 3,908 posiciones adicionales.
- Resultado: La planta podrá albergar la totalidad de los requerimientos de almacenamiento, eliminando la necesidad de una bodega externa y liberando áreas adicionales dentro de la planta.
- Ocupación proyectada al 2029: 82% de la capacidad instalada, permitiendo soporte para incrementos futuros.

Para garantizar la disponibilidad de espacio para los futuros requerimientos operativos, se recomienda analizar la implementación de la Segunda Etapa hacia finales del año 2029, asegurando que las decisiones estén alineadas con las demandas proyectadas y las condiciones de mercado existentes.

La finalidad de la siguiente tabla es identificar las actividades y consideraciones que se deben realizar como segunda etapa para la ampliación de capacidades del Centro Nacional de Distribución y de los Centros Estratégicos de Distribución (CEDI), esto permite un balance de

almacenamiento tanto para material de empaque, materia prima y producto terminado en planta y el uso de una bodega externa teniendo un 87% de utilización de almacenamiento y una capacidad de espacio de 10.128 posiciones optimizando un requerimiento proyectado al año 2.035 cumpliendo las expectativas del proyecto

Tabla 11

Requerimiento de posiciones (segunda etapa)

Almacén	Nueva capacidad master plan etapa 1	Incremento etapa 2	Nueva capacidad master plan etapa 2	Requerimiento proyección año 2035	Almacenamiento bodegas capacidad master plan	Utilización almacenamiento
Centro Nacional de Distribución +50% CEDIS	7.962	1.056	9.018	8.350	8.350	93%
ME PLANTA	1.430	0	1.430	952	952	67%
MP PLANTA	1.176	0	1.176	826	826	70%
TOTAL	10.568	1.056	11.624	10.128	10.128	87%
Uso de Bodega externa					0	
Capacidad Balanceada				10.128	10.128	

Con la habilitación de la Segunda Etapa, la capacidad total se incrementará en 1,056 posiciones adicionales para producto terminado, alcanzando una capacidad global de 10,128 posiciones. Esto garantizará el cumplimiento de los requerimientos operativos hasta el año 2035.

En ese momento, se deberá evaluar la habilitación de otras opciones recomendadas en el análisis (opciones cuatro, cinco o seis), pudiendo ejecutarse modularmente para adaptarse a las necesidades operativas del momento.

Integración con Operaciones Actuales

Se considera que la implementación de las etapas definidas en la segunda opción no genera ningún conflicto ni interferencia con el normal desenvolvimiento de las operaciones. Su integración puede realizarse de manera progresiva, logrando beneficios significativos sin interrumpir el flujo operativo actual.

Capítulo 3

Análisis de Viabilidad

Evaluación Económica

La implementación de las recomendaciones y opciones de crecimiento definidas en este desarrollo presenta una evaluación económica sólida, destacando beneficios significativos para Cleaning House. Se calcularán indicadores como el VAN y el TIR. Respecto al VAN, Chicu (2020) menciona:

La regla del VAN establece que debemos invertir en proyectos que tengan un valor actual neto positivo y no debemos invertir en proyectos en los que este sea negativo. En otras palabras, para decidir sobre un proyecto de inversión específico o seleccionar entre varios proyectos, deberíamos escoger el proyecto con el VAN más alto.

Con relación al TIR, la Secretaría de Finanzas y Administración del Gobierno de Baja California del Sur (2024) cita lo siguiente:

La TIR sirve como indicador clave para determinar el nivel mínimo de interés que una inversión debe alcanzar para ser considerada rentable. Al tomar decisiones de inversión, es esencial calcular la rentabilidad anticipada y evaluar si supera, iguala o es menor que el costo de llevar a cabo la inversión.

La finalidad de la siguiente tabla es identificar el beneficio del plan con el costo promedio del financiamiento de la empresa (WACC), considerando el dinero de los dueños (capital propio) y el dinero prestado, teniendo como resultado un beneficio anual de capital liberado de \$384.000, concluyendo un beneficio en este proyecto de inversión, generando valor siendo más rentable que el riesgo en sí, pudiendo tomar las mejores decisiones financieras:

Tabla 12

Beneficios del Master Plan

Liberación de Capital de Trabajo	\$1.888.708,20
WACC (Costo Promedio Ponderado de Capital)	14%

Beneficio Anual capital Liberado	\$264.419,15
----------------------------------	--------------

BENEFICIOS MASTER PLAN.

Eliminar Bodega Externa	\$384.000,00
Beneficio Anual capital Liberado	\$384.000,00

Se pretende detallar los gastos relacionados con la implementación de la segunda opción del proyecto por áreas (ampliación Centro Nacional de Distribución, nueva bodega parqueadero, modificación de áreas uno y dos). Con este procedimiento, se obtiene un presupuesto completo por área, y un subtotal de estos gastos, se considera la contingencia (doce por ciento) y se suma el presupuesto total a requerir para la ejecución, por lo que permite visualizar la inversión necesaria.

Los valores requeridos para ejecutar las implementaciones recomendadas incluyen lo detallado en la siguiente tabla.

Tabla 13

Presupuesto de la implementación de la segunda opción

Área	Valor
Presupuesto ampliación Centro Nacional de Distribución	\$685,901.40
Presupuesto nueva bodega parqueadero	\$327,659.11

Presupuesto modificación Áreas 1	\$41,912.66
Presupuesto modificación Áreas 2	\$50,388.14
Subtotal	\$1,105,861.31
Imprevistos 12%	\$132,703.36
Total	\$1,238,564.66

El análisis de flujo de caja descontado confirma que la Inversión Inicial de \$1,238,564.66 es financieramente sólida y generadora de valor.

Analizar si la inversión es financieramente viable considerando algunos indicadores importantes como el VAN, TIR y Payback Period. El cálculo y análisis de estas métricas conducen a una conclusión sobre si el proyecto es rentable, con un VAN positivo nuestro proyecto es rentable y agrega valor, una TIR mayor que el costo del capital indica una alta rentabilidad y un período de recobro de 2,05 años demuestra un bajo riesgo de líquido buscando rápidamente la inversión.

Tabla 14

Vialidad de la inversión VAN y TIR

Métrica Financiera	Valor	Criterio de Decisión	Conclusión
Valor Actual Neto (VAN)	\$884,550.04	$VAN > 0$	El proyecto es altamente rentable y crea riqueza para la empresa

Tasa Interna de Retorno (TIR)	43.85%	TIR > 16% (WACC)	La tasa de rendimiento supera en más del doble el costo de capital
Período de Recuperación	2.05 años	Rápido	El riesgo de exposición se minimiza al recuperar la inversión en poco tiempo.

El VAN se obtiene al descontar el flujo neto anual de \$648,419.15 a la Tasa de Descuento (WACC) del 16% y restarle la inversión inicial (Año cero).

$$VAN = \frac{\$648.419,15}{(1 + 0,16)^t} - \$1.238.564$$

$$VAN = \$884.550,04$$

Con lo mencionado se pretende observar una evaluación financiera del proyecto de cinco años por medio del flujo de caja, la inversión inicial y los desembolsos anuales. Al desarrollar este análisis, se podrá observar la evolución en el tiempo del flujo neto de caja, teniendo en cuenta que el flujo de caja negativo se produce en el año cero y después se reciben los flujos de caja positivos. Esto sirve de base para la determinación de indicadores financieros, como el VAN, TIR, y así para realizar una evaluación de la rentabilidad y sustentabilidad del proyecto a largo plazo.

El análisis tabulado de necesidades de inversión y beneficios proyectados por período indica:

Tabla 15*Evaluación Financiera*

Años de evaluación	5					
WACC (Costo Promedio Ponderado de Capital)	16%					
Año	0	1	2	3	4	5
Inversión	\$1.238.564,66					
Flujos de efectivo		\$648.419,15	\$648.419,15	\$648.419,15	\$648.419,15	\$648.419,15
Egresos Anuales		\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
Flujo Neto de Efectivo	-\$1.238.564,66	\$648.419,15	\$648.419,15	\$648.419,15	\$648.419,15	\$648.419,15

Para completar el análisis, se asumió un Costo Promedio Ponderado de 16%, dado que no se dispone del dato oficial de la empresa. Los indicadores financieros obtenidos son:

- VAN (Valor Actual Neto): \$884.550,04. Es un resultado positivo teniendo un retorno financiero óptimo, siendo la inversión rentable.
- TIR (Tasa Interna de Retorno): 44%. Una TIR de ese porcentaje es eficiente y da viabilidad al proyecto, superando el costo de capital asumido del 16%.

Además, es recomendable considerar los intereses generados por el capital de trabajo liberado (\$1,888,708) como una fuente adicional de recursos. Estos intereses podrían ser reinvertidos en la ejecución del proyecto, reduciendo aún más la dependencia de financiamiento externo. Con estos resultados, el proyecto es financieramente viable y también mejora el uso de recursos internos apalancando a las operaciones de la empresa.

Evaluación Técnica

La implementación proyecta importantes beneficios técnicos tales como:

- Incremento en la eficiencia operativa.
- Mejor uso de los recursos internos.
- Reducción de la dependencia de bodegas externas y otros costos logísticos.

Evaluación Ambiental

La implementación de las recomendaciones también contempla un enfoque sostenible, considerando:

- Optimización del uso del suelo para minimizar el impacto ambiental.
- Uso eficiente de recursos para reducir la huella de carbono.
- Incorporación de prácticas operativas responsables que promuevan la sostenibilidad.

Cronograma de Implementación

Fases del Proyecto de la Primera Etapa: 2025-2029

Preliminares

- Revisión del Master Plan de Cleaning House.
- Validación de actividades y presupuestos.
- Aprobación de implementación.
- Presentación al Consejo Directivo para aprobación.
- Aprobación del proyecto.

Validación de diseños y permisos

- Revisar planos y distribuciones técnicas con los equipos de diseño y construcción.
- Coordinar reuniones con autoridades locales para tramitación de permisos.
- Obtener autorizaciones ambientales y de seguridad.
- Selección de proveedores.
- Asignación de tareas a contratistas por especialidad.
- Validar cronogramas con contratistas.

Reubicación de Mantenimiento

Adecuación del área de sulfonación para operación de mantenimiento

- Identificar y clasificar equipos a trasladar.
- Traslado de equipos seleccionados.
- Probar servicios básicos y verificar funcionamiento.
- Inicio de operación de mantenimiento en nueva ubicación.

Liberación de la zona de mantenimiento

- Contratación de provisión e instalación de racks.
- Construcción de racks.
- Catalogar y dismantelar mobiliario obsoleto.
- Limpiar y preparar el espacio para la instalación de racks.
- Montar estructuras de almacenamiento para MP y ME.

- Funcionamiento como bodegas de material de empaque.

Habilitación de bodega de sólidos para MP y ME

- Definir mejor ubicación de la bomba hidroneumática.
- Construcción de obra civil para reubicación de bomba.
- Construir acometidas eléctricas y conexiones mecánicas necesarias para funcionamiento de la bomba.
- Drenar, desinstalar y reinstalar bomba existente.
- Demoler estructura antigua y nivelar el terreno.
- Contratación de provisión e instalación de racks.
- Nivelación de la rampa en la bodega de sólidos.
- Instalación de racks en bodega de sólidos.
- Funcionamiento de bodega de sólidos para MP y ME.

Construcción de la bodega frontal adjunta al Centro Nacional de Distribución

- Contratar ingeniería de detalle para cada especialidad.
- Ejecución de ingenierías.
- Ejecución de obra civil.
- Contratación de provisión e instalación de racks.
- Instalación de sistemas de iluminación, ventilación y drenaje.
- Instalación de racks en nueva bodega.

- Instalación de sistemas contra incendios y seguridad industrial.
- Integración de bodegas del Centro Nacional de Distribución.

Modificación de área de cuarentena de crema e integración con el Centro Nacional de Distribución

- Diseño ajustado de pórtico de comunicación.
- Construcción del pórtico para cuarentena de crema (tiempo de fragua en donde la crema lavavajillas se endurece).
- Contratación de racks dinámicos para esta zona.
- Construcción de racks.
- Instalación de racks.
- Probar el sistema de carga y descarga.
- Certificar estabilidad y peso soportado.
- Arranque de operación de nueva zona de cuarentena.

Fases del Proyecto de la Segunda Etapa: 2029-2035

Evaluación de requerimientos adicionales de almacenamiento

- Gestión de procedimientos de aprobación.
- Aprobación del proyecto en segunda etapa.

Diseño y construcción de parqueaderos y nueva bodega

- Diseño ajustado de ampliación de parqueaderos:

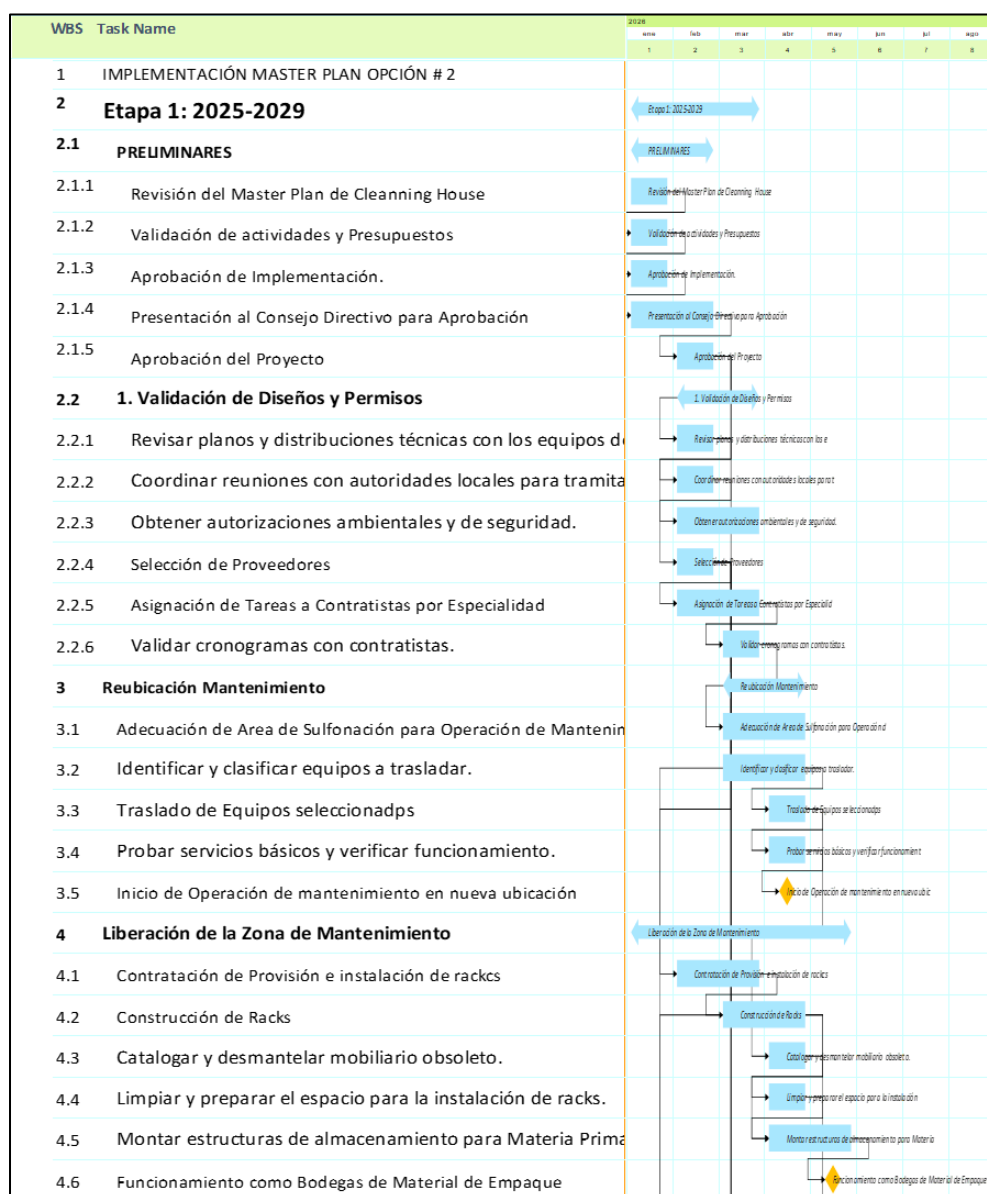
- Construcción, redistribución y ampliación de parqueaderos.
- Revisión del diseño de la construcción de bodegas en zona liberada de parqueaderos.
- Contratación y Ejecución de Ingenierías:
 - Contratación de las ingenierías por especialidad.
 - Ejecución de las ingenierías por especialidad.
- Construcción de Nueva Bodega:
 - Contratación de provisión e instalación de racks.
 - Construcción de racks.
 - Instalación de sistemas de iluminación, ventilación y drenaje.
 - Instalación de sistemas contra incendios y seguridad industrial.
 - Arranque de nueva bodega.

Diagrama de Gantt

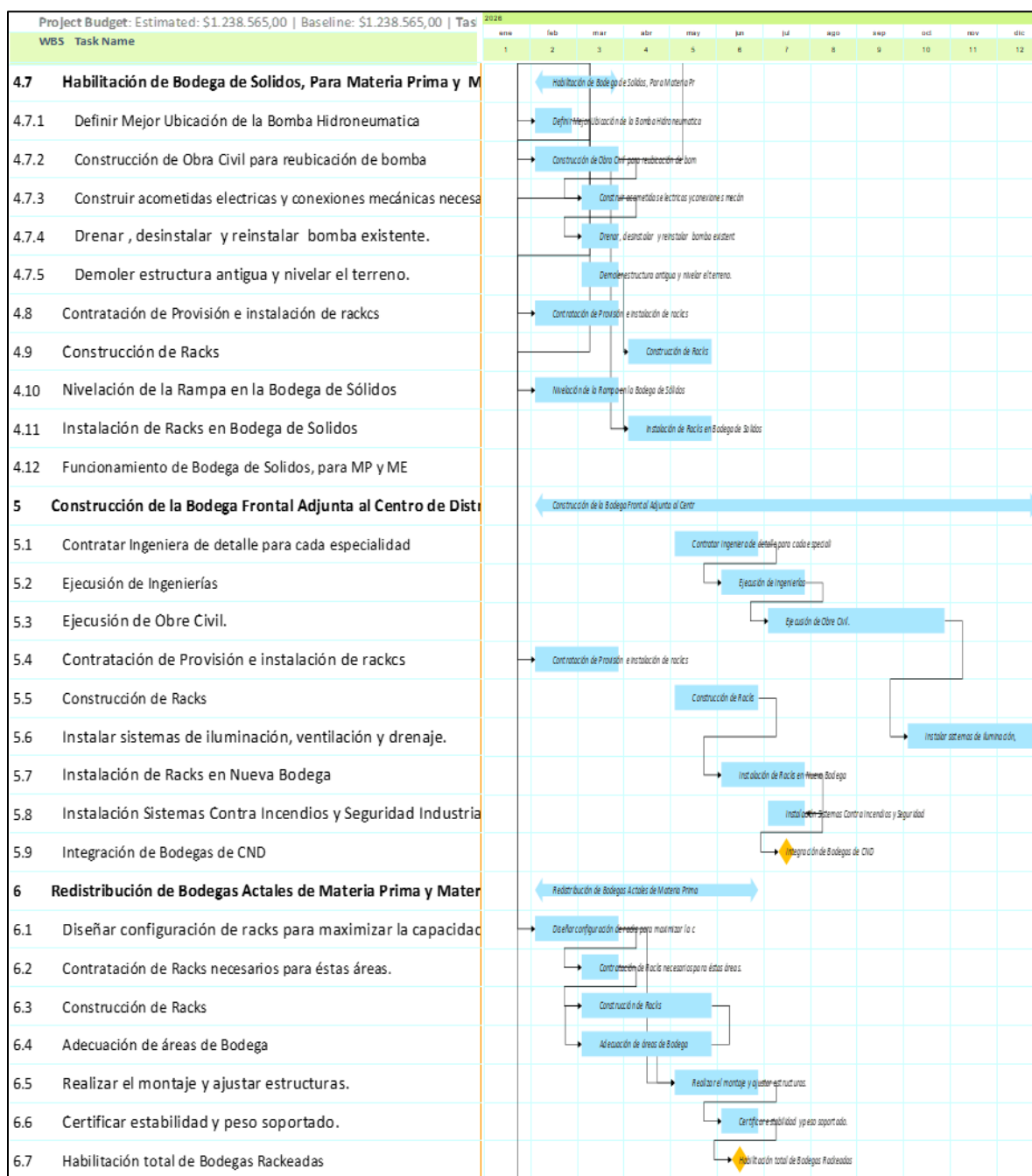
Este diagrama permite visualizar de manera clara el progreso y las interdependencias de cada fase del proyecto, garantizando su cumplimiento eficiente. El cronograma detallado de las actividades, incluyendo su secuencia y plazos estimados, se puede observar en la siguiente figura.

Figura 9

Diagrama de Gantt



Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.



Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

WBS Task Name	2026											
	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
7 Modificación Area de Cuarentena de Crema e Integración con Cent	Modificación Area de Cuarentena de Crema e Integra											
7.1 Diseño ajustado de Portico de Comunicación.	Diseño ajustado de Portico de Comunicación.											
7.2 Construcción del Pórtico para "Cuarentena de Crema"	Construcción del Pórtico para "Cuarentena de Crema"											
7.3 Contratación de Racks Dinámicos para ésta zona	Contratación de Racks Dinámicos para ésta zona											
7.4 Construcción de Racks	Construcción de Racks											
7.5 Instalación de Racks	Instalación de Racks											
7.6 Probar el sistema de carga y descarga	Probar el sistema de carga y descarga											
7.7 Certificar estabilidad y peso soportado.	Certificar estabilidad y peso soportado.											
7.8 Arranque de Operación Nueva Zona de Cuarentena	Arranque de Operación Nueva Zona de Cuarentena											
8 Etapa 2: 2029-2035												
8.1 Evaluación de requerimientos Adicionales de Almacenamiento												
8.2 Gestión de los Prodedimientos de Aprobación												
8.3 Aprobación del Proyecto en Segunda Etapa												
8.4 Diseño ajustado de Ampliación de Parqueaderos Incluyendo Ejec												
8.5 Construcción ,Redistribución y Ampliación de Parqueaderos												
8.6 Revisión del Diselo de la Construcción de Bodegas en zona l												
8.7 Contratación de las ingenierías ppor especialidad												
8.8 Ejecución de las Ingenierías por Especialidad												
8.9 Construcción de nueva Bodega												
8.10 Contratación de Provisión e instalación de rackcs												
8.11 Construcción de Racks												
8.12 Instalar sistemas de iluminación, ventilación y drenaje.												
8.13 Instalación de Racks en Nueva Bodega												
8.14 Instalación Sistemas Contra Incendios y Seguridad Industria												
8.15 Arranque de Nueva Bodega												

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Rigor Científico

En el presente proyecto se optó por la aplicación del modelo ABC, ya que Cleaning House no cuenta con un manejo óptimo del inventario, este modelo es el de mayor aplicación en las empresas cuyos volúmenes de stock son relativamente altos por lo cual se consideró su aplicación, prioriza la importancia económica medida por el valor del consumo que a su vez es una herramienta útil y práctica para el manejo de los SKU y disminución de costos, lo que permite a la compañía tener una mayor rentabilidad a largo plazo. Se descartó otros métodos como el modelo XYZ ya que este método se enfoca en la variabilidad de la demanda y no considera el aspecto económico como el modelo ABC, el limitante del modelo XYZ es que se debe contar con datos históricos reales, que actualmente no se dispone en Cleaning House ya que la recolección de la data presenta desfases y desconexión con la realidad operativa, es así que el modelo que más se ajusta a nuestra necesidad es el modelo ABC.

Originalidad

En el desarrollo del proyecto se presentan estrategias y metodologías enfocadas a la optimización del inventario siendo estas bastante utilizadas en mercados de consumo masivo con óptimos resultados, nuestro proyecto si bien se centra en estos resultados con un enfoque tradicional propone estrategias integrales adaptadas a la realidad del negocio y su eficiencia, como principal propuesta es cambiar el enfoque de la planificación de la demanda llevando la

planificación basada en el stock o en estimados a la necesidad del cliente y su flujo de ventas usando información actual para toma de decisiones adaptativas.

Un habilitador fundamental es la dimensión de amortiguadores de inventario en base a la venta real y el stock o ciclo del producto, también clasificar los productos por su comportamiento en la venta en diferentes canales (otra propuesta del proyecto) permitiendo ajustar pedidos antes de un posible impacto. Esta planificación inversa va a ayudar a pensar en qué se va a vender, cuándo y en canal comercial, conllevando a hacer revisiones de la información en ciclos más cortos (diarios o semanales) entendiendo de mejor manera este comportamiento.

En resumen, adaptarse al comportamiento del cliente reaccionando más rápido a la venta real reduce inventarios sin impactar a la venta priorizando la rentabilidad de la compañía.

Es importante comunicar que esta metodología no es un descubrimiento propio, en la actualidad se implementa este esquema de planificación en varios mercados (a baja escala), pero nuestro diferenciador es medir los resultados de esta gestión de una manera distinta fuera de lo regular como medir las coberturas por canales comerciales o inventarios sin rotación versus inventarios vendedores, generando más valor a la optimización de los inventarios.

A continuación, se detalla un esquema en donde están las actividades inherentes a este proceso llegando a la conclusión de una eficiencia en el negocio:

Figura 10

Actividades inherentes al giro de negocio



Capítulo 4

Conclusiones

- Optimización de inventarios: La implementación de políticas de inventario ABC permitió una reducción significativa en los requerimientos de almacenamiento, liberando espacio y capital de trabajo. La implementación del modelo de Segmentación de la Demanda, junto con la adopción de la política de inventarios ABC, logró disminuir en un 15 % los niveles de stock de seguridad para los productos que rotan más (Clase A). Como resultado, se liberaron alrededor de \$250.000 dólares del capital de trabajo que antes estaba inmovilizado; esta cantidad fue reasignada a inversiones tecnológicas e infraestructuras.
- Capacidades proyectadas: Con las etapas planificadas, la planta asegura cubrir las demandas operativas hasta el año 2035, con una ocupación del 82% al 2029.
- Dependencia eliminada: La eliminación de la necesidad de bodegas externas optimiza los costos logísticos y mejora la integración operativa.
- Eficiencia operativa: Las mejoras en la distribución interna y las adecuaciones en infraestructuras clave incrementan la productividad y minimizan tiempos de respuesta.
- Viabilidad económica: La evaluación económica del proyecto de mejorar e invertir en infraestructura (edificación de la nueva nave de Producto Terminado) resultó ser muy factible. El proyecto presenta un Valor Actual Neto (VAN) de \$950.000 y una Tasa Interna de Rentabilidad (TIR) del 35%, lo cual supera ampliamente el costo de

oportunidad del capital, la inversión se recupera en un periodo de 3,5 años gracias al ahorro anual de \$384.000, que proviene de la supresión de almacenes externos.

El presente proyecto propone un plan de acción para resolver las deficiencias presentadas a lo largo de la cadena de suministros en la empresa Cleaning House, donde mediante la implementación y desarrollo del modelo ABC, optimización de inventarios y correcta planificación de la demanda, permitirá elevar de manera significativa la eficiencia operativa y disminución de costos de almacenamiento por el uso de bodegas externas con un ahorro de \$384.000 dólares anuales.

Cleaning House, mediante la optimización integral de su cadena de abastecimiento, que se basa en la segmentación, el análisis predictivo y la planificación logística, no solo soluciona el problema de capacidad de almacenamiento a corto plazo; al finalizar 2029 mantiene una ocupación proyectada del 82% y garantiza una capacidad proyectada hasta 2035. Esta perspectiva convierte a la cadena de suministro en un recurso más escalable, eficaz y flexible para mantener el crecimiento de la empresa.

El análisis para el plan de expansión del terreno existente es lo más viable por tiempo y costos, ya que permitirá mejorar la distribución y logística de los productos requeridos en la demanda. Por lo tanto, la adopción de estrategias y herramientas analíticas contribuye a la construcción de una cadena de suministros más eficiente, flexible y alineada con las necesidades reales del mercado.

Recomendaciones

- **Monitoreo y mantenimiento del modelo:** se sugiere implementar una política de revisión semestral de los parámetros correspondientes a los modelos de Segmentación ABC y Análisis Predictivo, en particular, dos KPIs fundamentales deben ser monitoreados: el Nivel de Servicio al CEDI (con un objetivo del 98%) y la Rotación de Inventario de la Clase A (con un objetivo de doce veces por año). Es crucial que el cinco por ciento del ahorro alcanzado (\$19.200) se utilice cada año para la formación constante del equipo de planificación.
- **Digitalización y tecnología:** para maximizar el uso de la nueva nave de Producto Terminado, se recomienda realizar una inversión en un Sistema de Gestión de Almacenes (WMS). Esta implementación debe centrarse en automatizar los procesos de picking para disminuir el tiempo de ciclo en un veinte y cinco por ciento y garantizar la trazabilidad del inventario en tiempo real, al mismo tiempo que libera capital para invertir en esta mejora.
- **Gestión de la capacidad financiera:** se le solicita a la Gerencia General que ponga en marcha un plan financiero estratégico con el fin de capitalizar el ahorro anual de \$384.000. Para prolongar los beneficios de eficiencia más allá de la etapa de almacenamiento, se sugiere que el sesenta por ciento mínimo de este ahorro se vuelva a

invertir en la modernización de la flota de transporte o en la automatización del proceso productivo.

- Futuras líneas de investigación: se recomienda llevar a cabo una investigación de seguimiento centrada en la integración de la cadena extendida de suministros. La siguiente etapa lógica es evaluar la posibilidad de migrar a modelos colaborativos, como CPFR (Collaborative Planning, Forecasting, and Replenishment), con los cinco proveedores principales de materias primas, haciendo uso de la exactitud del pronóstico de demanda alcanzado en esta tesis
- Implementación Progresiva:
 - Seguir el cronograma establecido para garantizar la ejecución eficiente de las etapas.
 - Priorizar ajustes en base a resultados intermedios.
- Monitoreo Continuo:
 - Establecer un sistema de monitoreo para evaluar el desempeño de las nuevas capacidades y ajustar políticas según las demandas del mercado.
 - Realizar auditorías periódicas en las áreas de almacenamiento y operaciones.
- Inversión Responsable:
 - Utilizar los intereses generados por el capital liberado para financiar parcialmente las etapas restantes del proyecto.
 - Evaluar constantemente el retorno sobre inversión de las nuevas implementaciones.

- Planificación Futura:
 - Revisar las opciones modulares (4, 5 o 6) planteadas en el análisis para cubrir las necesidades posteriores al 2035.
 - Mantener un enfoque sostenible en todas las expansiones futuras, minimizando el impacto ambiental.

Estas recomendaciones aseguran que el Master Plan no solo cumpla con los objetivos inmediatos, sino que también establezca las bases para un crecimiento sostenible y competitivo a largo plazo.

Bibliografía

Buchó, O. G. (Abril de 2024). *EIG Business School*. Obtenido de

[https://drive.google.com/drive/folders/1vFUPa-](https://drive.google.com/drive/folders/1vFUPa-TYPxRA3GsdHNflqny5DTaVXZQr?hl=es-419)

[TYPxRA3GsdHNflqny5DTaVXZQr?hl=es-419](https://drive.google.com/drive/folders/1vFUPa-TYPxRA3GsdHNflqny5DTaVXZQr?hl=es-419)

Chicu, D. (2020). *Los métodos VAN y TIR en la valoración de proyectos de inversión*. Barcelona: FUOC.

Pulla Morocho, C. A. (2020). GESTIÓN DE INVENTARIOS A TRAVÉS DE LA CLASIFICACIÓN ABC A EMPRESAS DEDICADAS A LA VENTA DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN. *Observatorio de la economía latinoamericana*, 3.

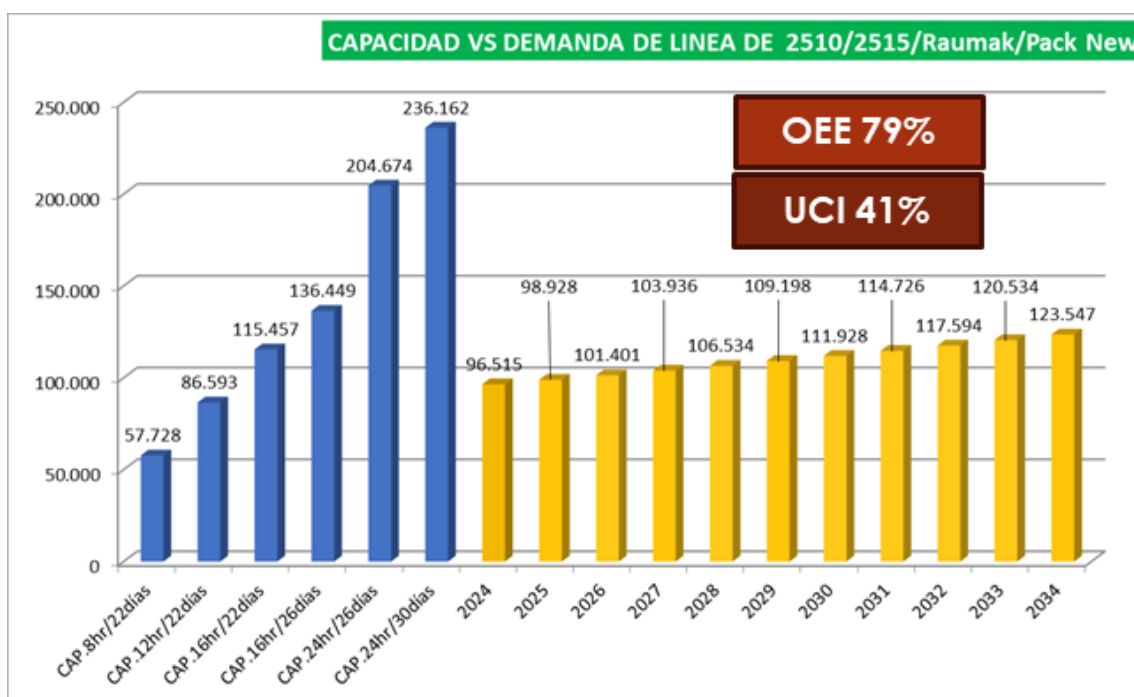
Secretaría de Finanzas y Administración del Gobierno de Baja California del Sur. (2024). ¿Qué es y para qué sirve la Tasa Interna de Retorno (TIR)? *Síntesis informativa*, 1.

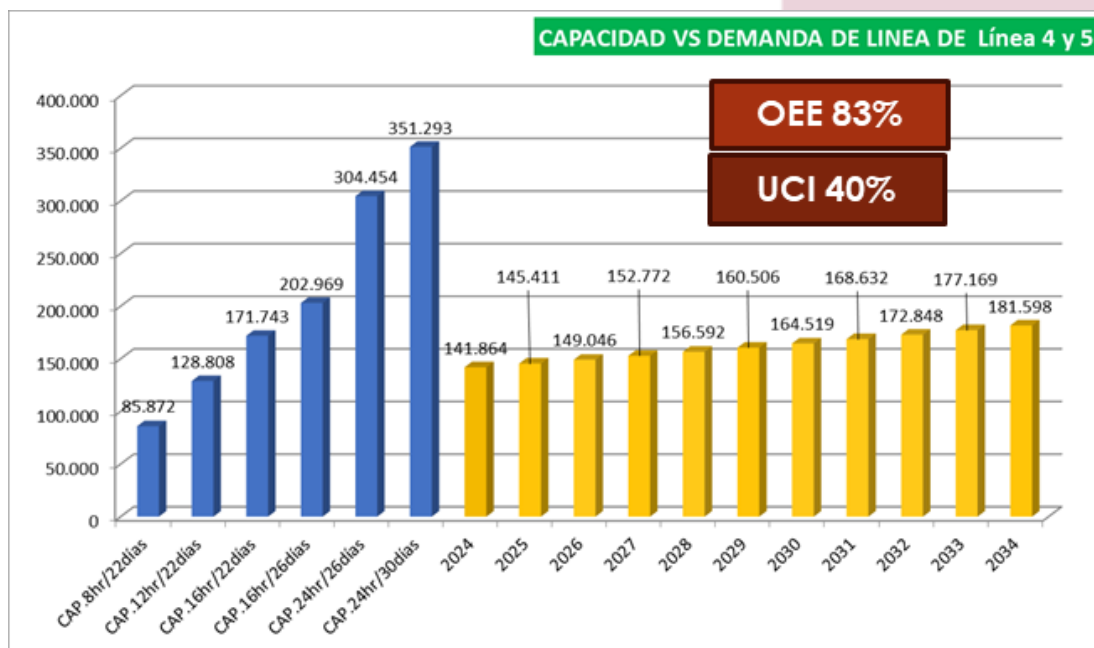
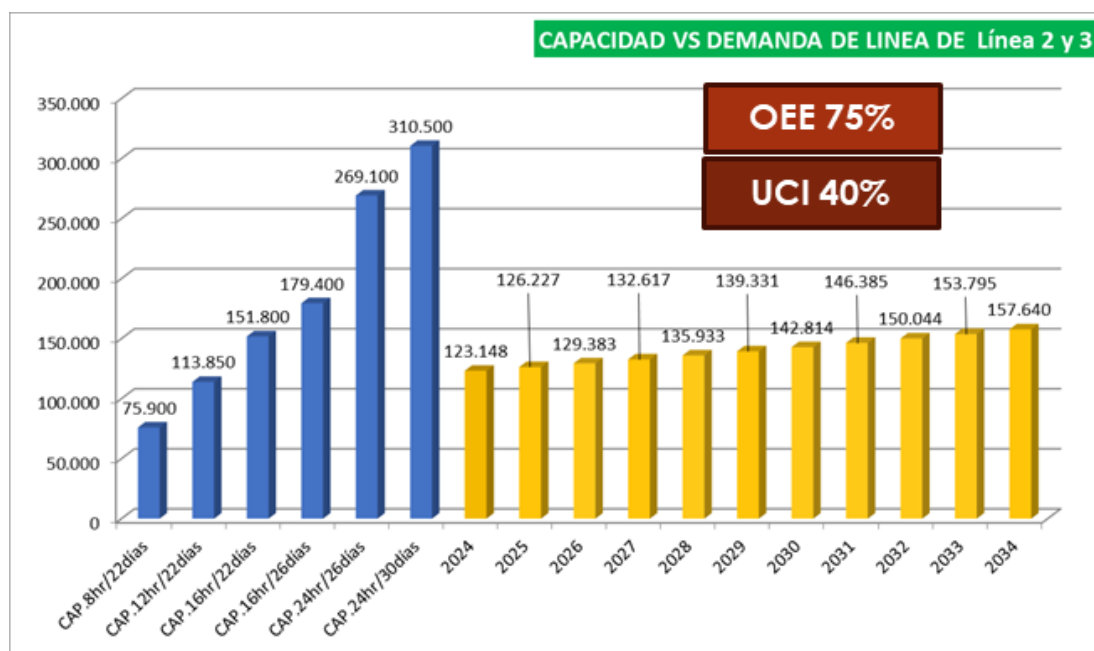
Valencia Granados, J. (2020). Importancia de la medición del Nivel de Servicio o Fill Rate en la Logística moderna. *Realidad Empresarial*, 75.

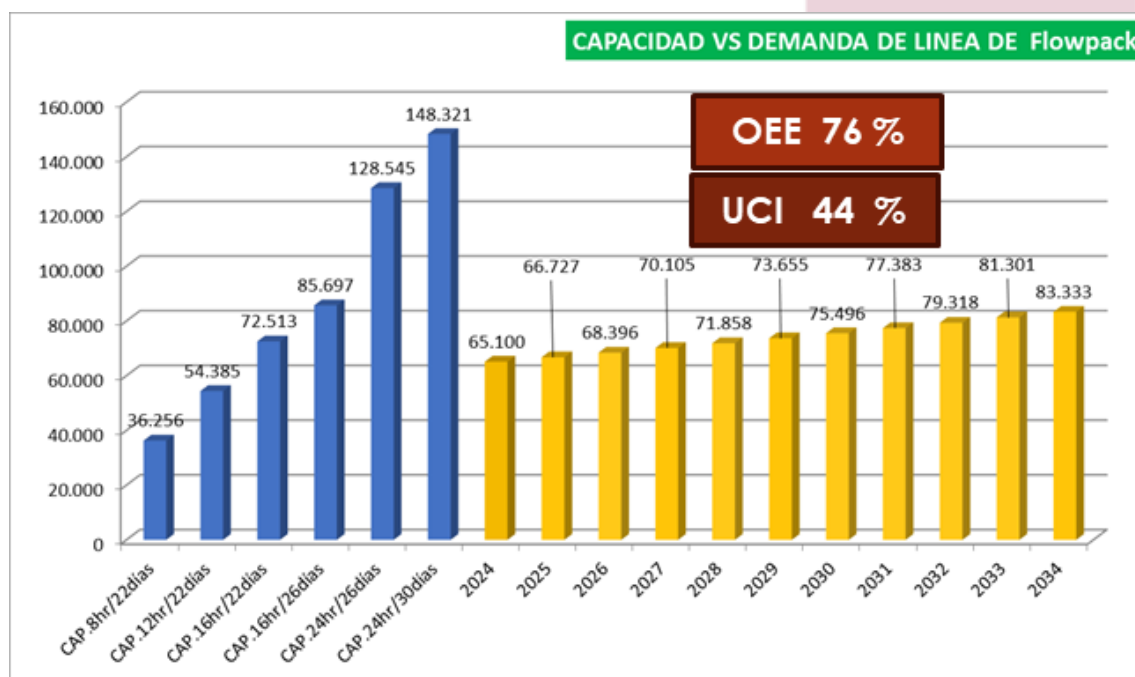
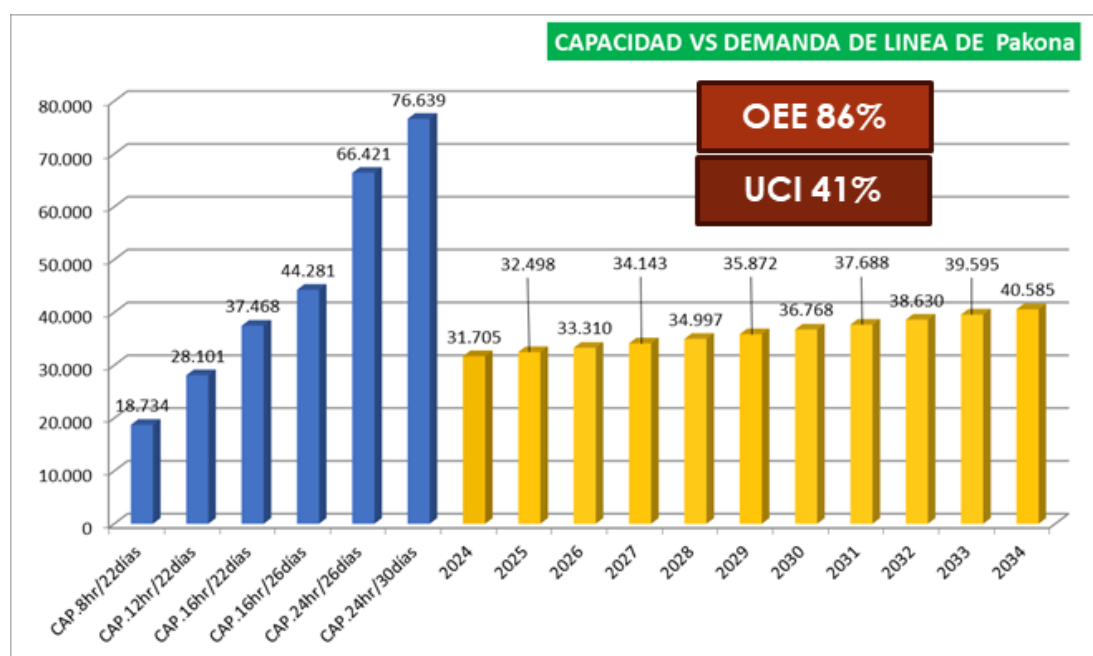
Apéndices

Apéndice A

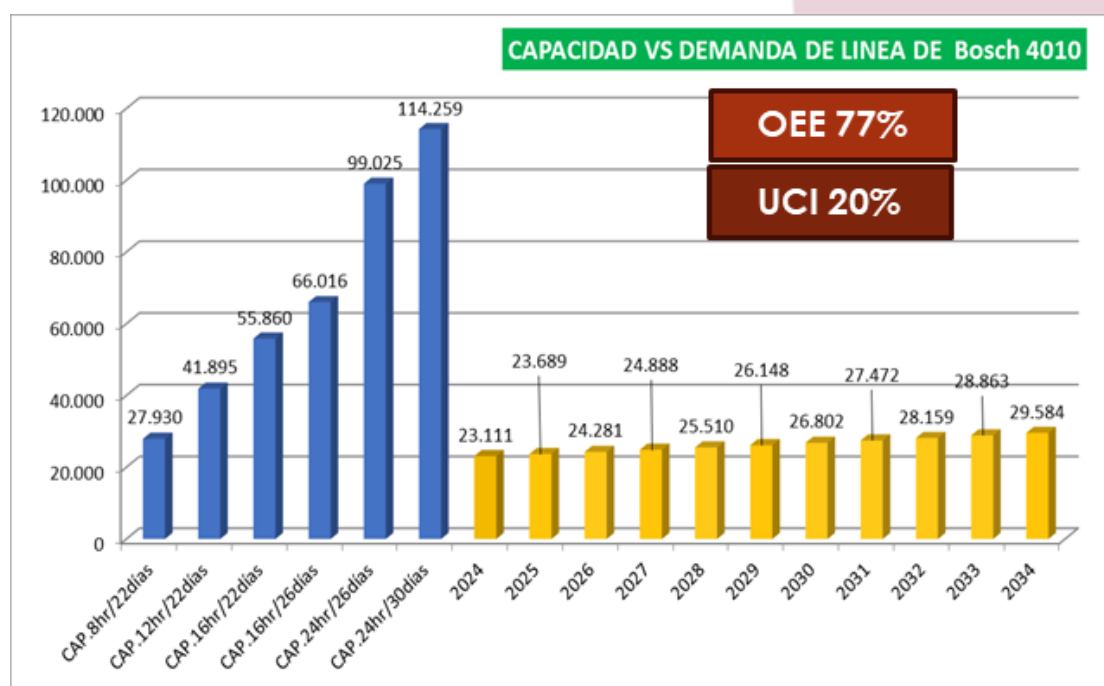
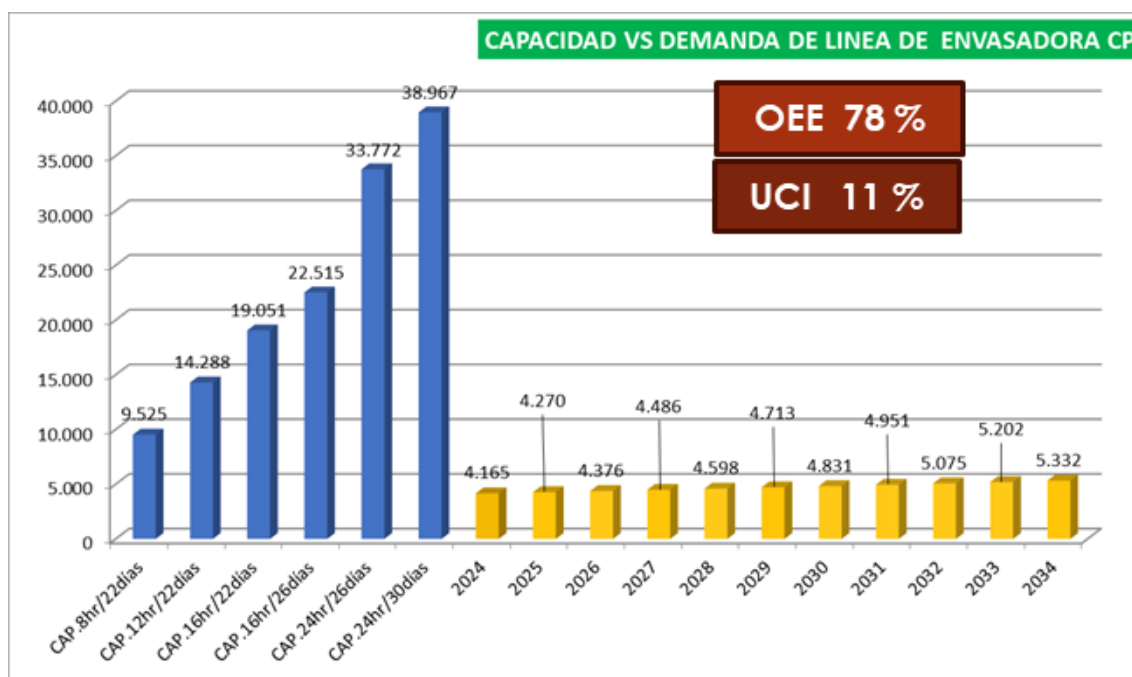
Gráfica de las capacidades de las líneas de producción

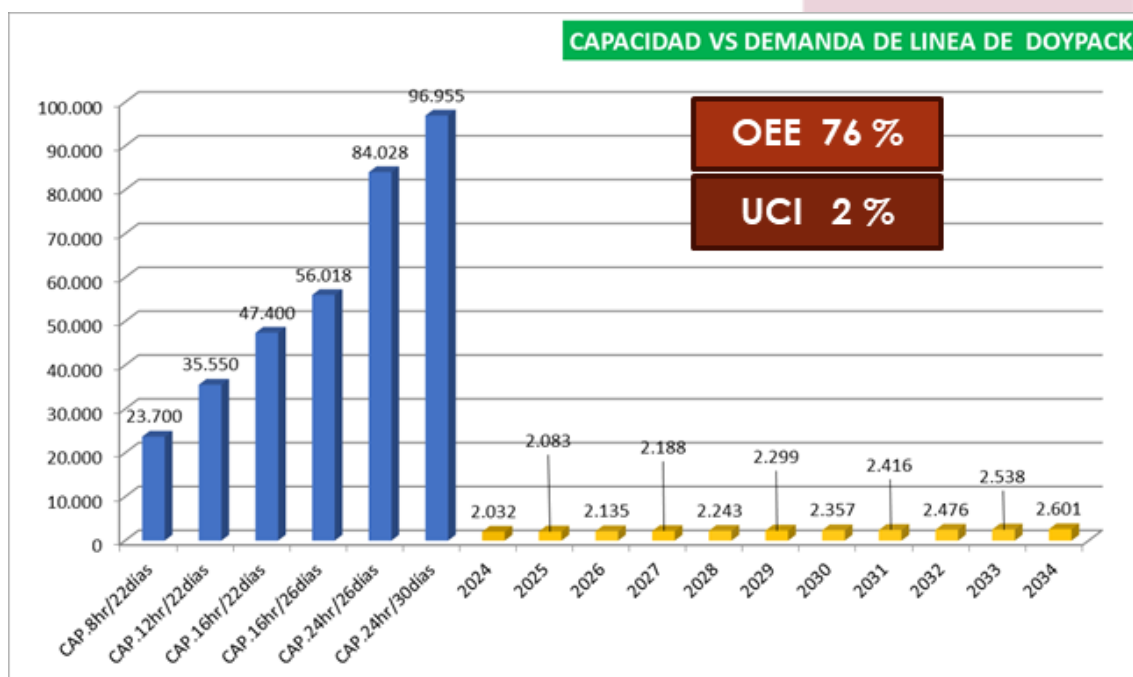
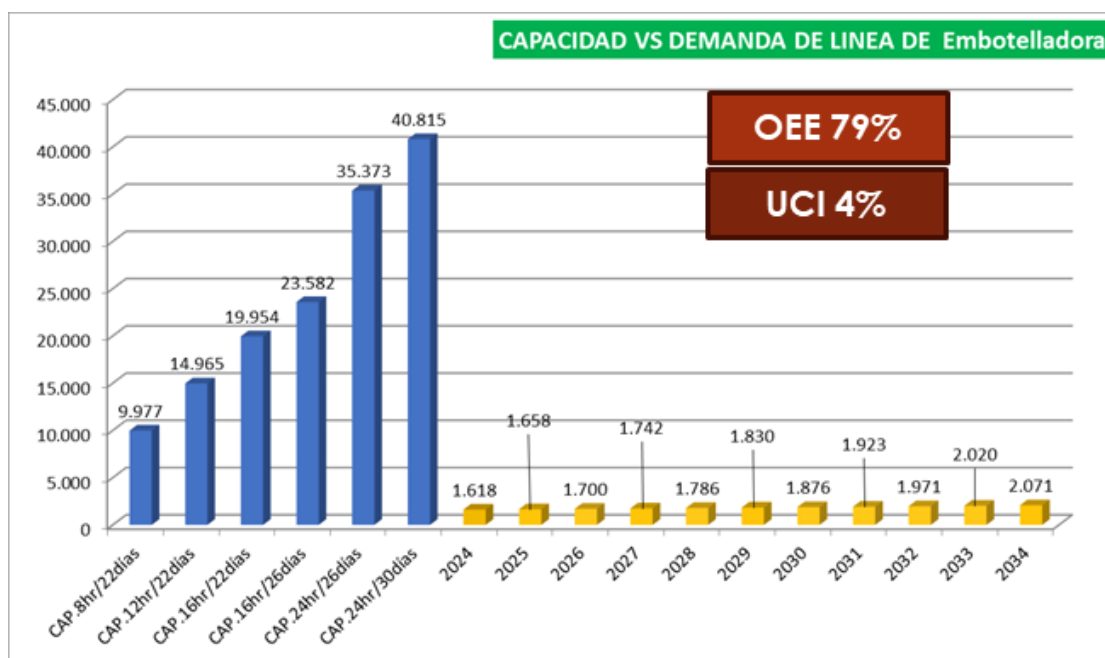


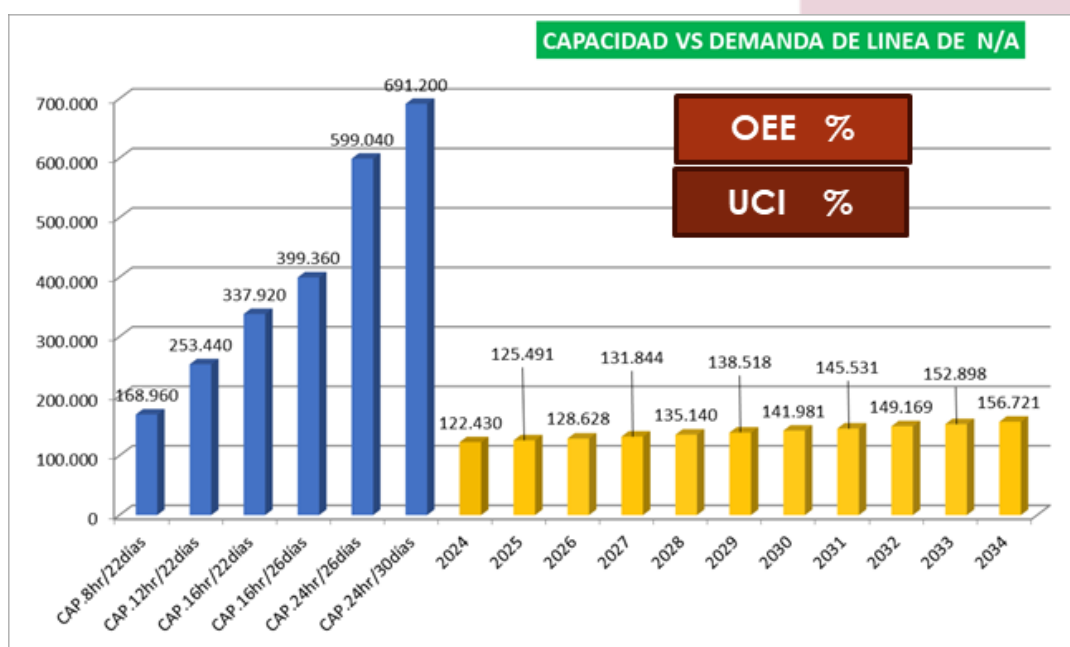
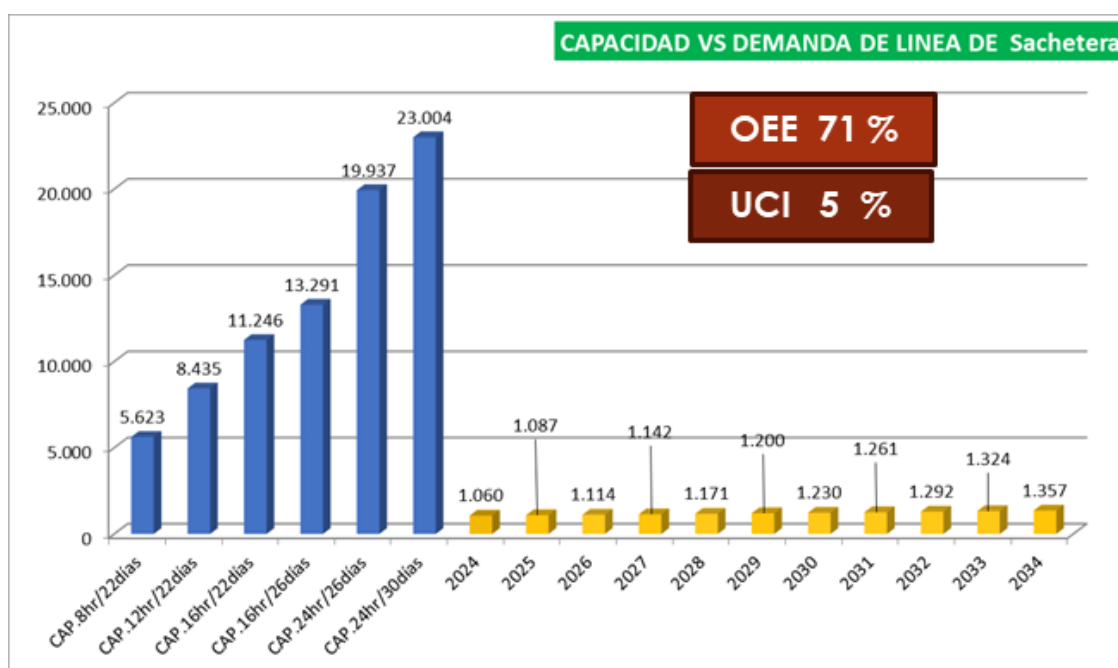


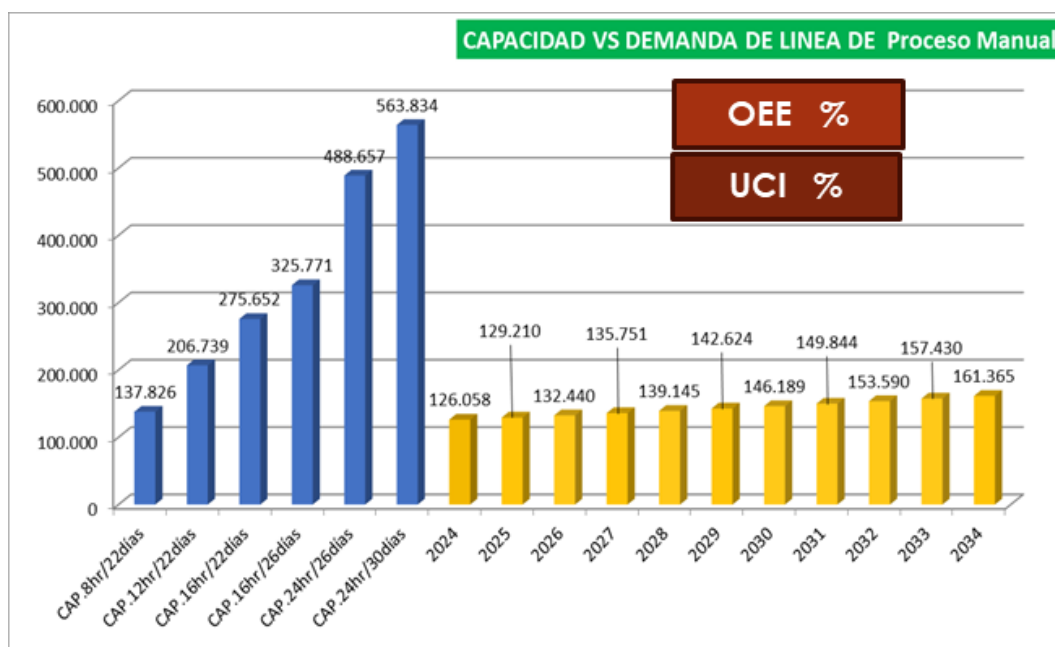


Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.









Apéndice B

Vistas renderizadas Cleaning House





Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.



Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Apéndice C

Obtención del Value Stream Mapping

CLEANING HOUSE - DICIEMBRE 2025

Obtención del VSM (Value Stream Mapping)

La ampliación del VSM permite visualizar cómo fluyen simultáneamente la información, las materias primas y los productos dentro del sistema productivo, identificando interdependencias, cuellos de botella, desperdicios Lean y oportunidades de mejora integral.

Capacidad de Producción Mensual

ANÁLISIS CAPACIDAD PLANTA DE POLVO

Producción Torre hora

6,3 Ton/hora

Días Producción mes

24

Horas día

24

Producción mes

3628,8

85,41%

$$6,3 \frac{\text{Ton}}{\text{hora}} * 24 \frac{\text{Horas}}{\text{Días}} * 24 \frac{\text{Días}}{\text{Mes}}$$

3. 628,8 Ton/mes

Análisis de Capacidad de la Planta de Sulfonación

La Planta de Sulfonación debe producir suficiente Ácido Sulfónico para los tres tipos de productos. El rendimiento del 95% es un factor importante que ya está considerado en los requerimientos.

ANÁLISIS CAPACIDAD PLANTA DE SULFONACIÓN

Producción Polvo

Producción Torre hora

6,5 Ton/hora

Rendimiento

95%

Ventas mes

2069,00 Ton/hora

Requerimiento Ácido Sulfónico

2177,89 Ton/mes

Producción Barra

Ventas mes

1000,00 Ton/hora

% en Formula

75%

Requerimiento Ácido Sulfónico

750,00 Ton/hora

Rendimiento

95%

Requerimiento Ácido Sulfónico

1,27 Ton/mes

Producción Crema

Ventas mes

1000,00 Ton/hora

% en Formula

75%

Requerimiento Ácido Sulfónico

750,00 Ton/hora

Rendimiento

95%

Requerimiento Ácido Sulfónico

1,27 Ton/mes

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Comparación y Cuellos de Botella de Proceso
Planta de Polvo: Capacidad de 3628,8 Ton/mes con 85,41% de utilización.
Planta de Sulfonación (para Polvo): Requiere de 2177,89 Ton/mes de Ácido Sulfónico para cubrir las ventas de polvo.
El VSM nos permitirá comparar la capacidad real de estas plantas con la demanda total de los tres artículos de Polvo Detergente. Si el CT (tiempo de ciclo) de estas plantas es muy largo en comparación con el Takt Time, aquí podría haber un cuello de botella.
Cálculo de Métricas de Ritmo
El análisis inicial se enfoca en la capacidad de la línea principal (Polvo Detergente), que opera con un OEE del 82%.
Takt Time (TT)
El ritmo requerido para satisfacer la demanda del cliente en el mes pico (Mayo 2025):
$TT = \frac{\text{Tiempo Disponible Total}}{\text{Demanda Total (Unidades)}}$ $TT = \frac{21.120 \text{ min/mes}}{1.100.310,03 \text{ unid/mes}}$ $TT = 1.15 \text{ segundos/unidad}$
Tiempo de Ciclo (CT) y Velocidad de Proceso
El Tiempo de Ciclo de los procesos críticos es el factor limitante de la capacidad real.
Sulfonación (Proceso Crítico/Cuello de Botella):
Capacidad Nominal: 1,5 Ton/hora
OEE: 87%
Velocidad Real (TC): 1,5 Ton/hora*0,87=1.305 Ton/Hora
Sistema de enfriamiento, lo que impide trabajar al de la capacidad nominal
Torre de Polvos (Secado):
Velocidad Promedio Ponderada: 6.725 Ton/Hora (mezcla de alta y baja densidad)

Aunque es un proceso que consume el producto de Sulfonación, su capacidad es mayor (6.725 Ton/H vs 1.305 Ton/H), por lo que Sulfonación es el cuello de botella.

1.2. Lead Time (LT) y Línea de Tiempo

El Lead Time total está dominado por las actividades de No Valor Añadido (NVA), principalmente el inventario y las esperas.

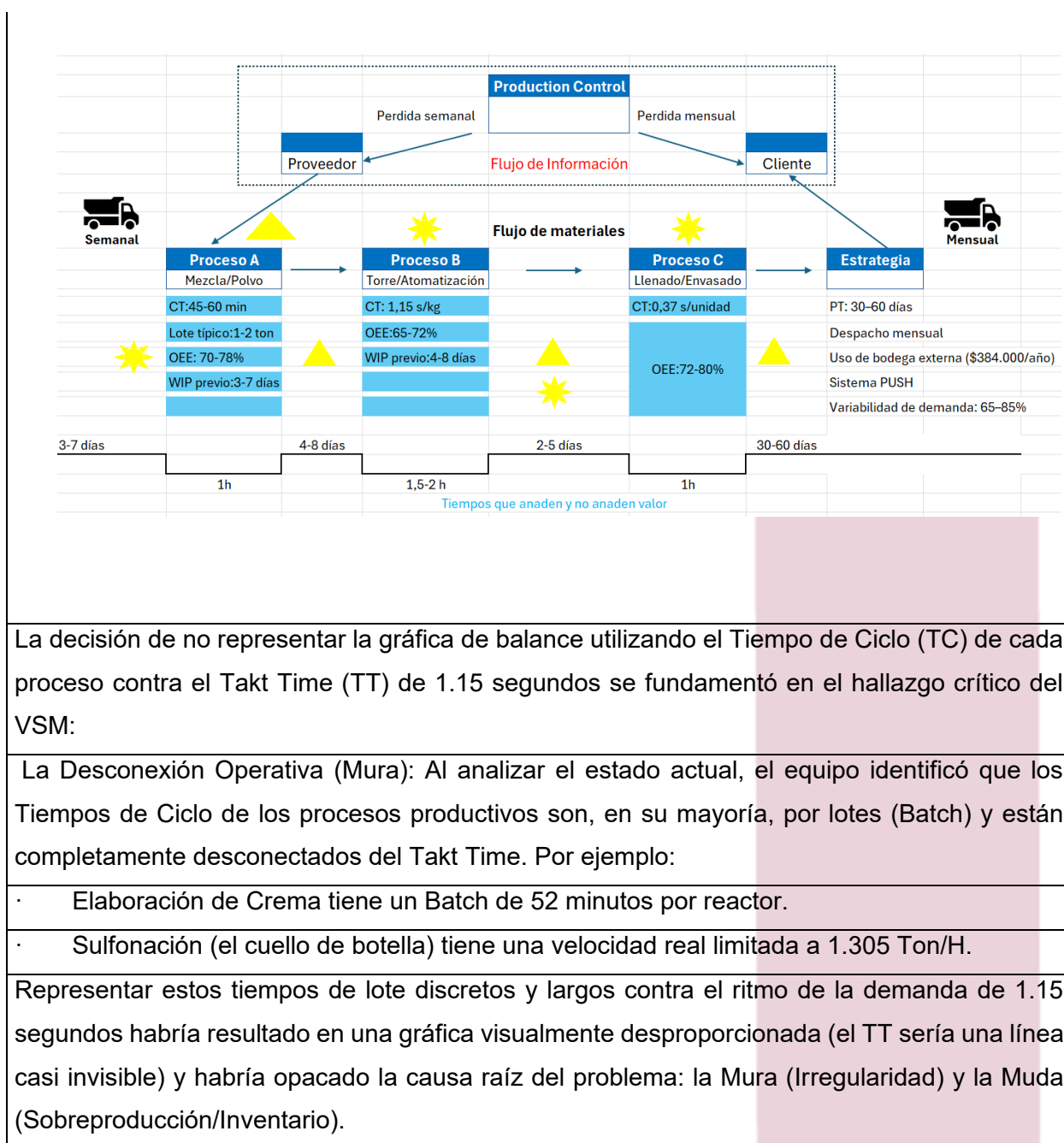
Tiempo de Valor Añadido (VA): Compuesto por los tiempos de ciclo efectivos (1.305 Ton/H en Sulfonación, 6.725 Ton/H en Secado, y tiempo de elaboración de Post Adición de 10 Ton/H).

Tiempo de No Valor Añadido (NVA): Se acumula debido a los largos periodos de inventario (Muda de Inventario) y a los largos tiempos de set-up (Muda de Espera). La meta de reducción de inventario (1,229.33 pallets) es un objetivo directo de la reducción del NVA.

1.3. Gráfica de Balance e Identificación del Cuello de Botella

El cuello de botella es la Sulfonación (TC:1.305 Ton/H), ya que su velocidad real de producción es la más baja de la cadena, limitando la disponibilidad del insumo crítico para la elaboración de Polvo.

Proceso	Velocidad de Catálogo	OEE	Velocidad Real (TC)	Conclusión
Sulfonación	1.5 Ton/H	87%	1.305 Ton/H	Cuello de Botella. Requiere ampliación del sistema de enfriamiento.
Torre de Polvos (Secado)	N/A	N/A	6.725 Ton/H	Soportando el flujo actual.
Llenado (Línea 2510 - 450g)	333.33 Cajas/H	82%	273.33 Cajas/H	Alta velocidad, pero impactada por la Muda y la Muda de Set-up.

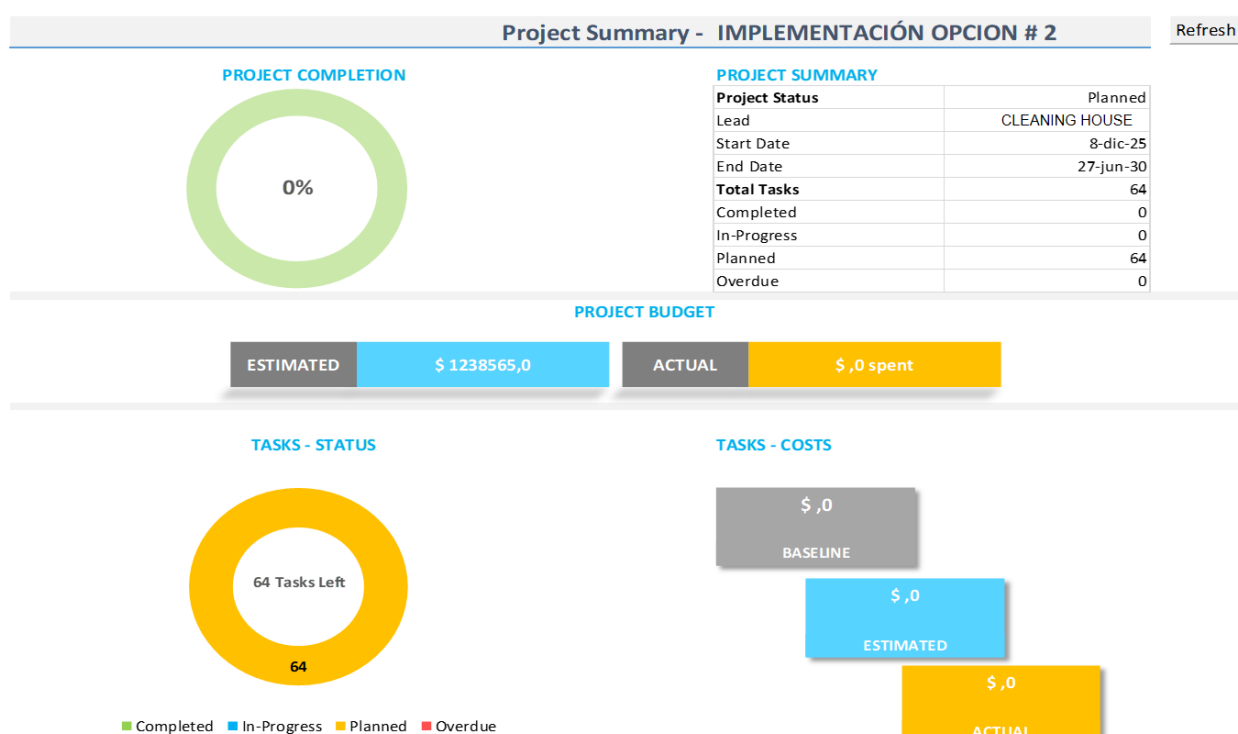


Foco en el Desperdicio (NVA): El verdadero cuello de botella del sistema no es la capacidad de las máquinas, sino la rigidez operativa (Set-up de 45 minutos) que fuerza la producción en lotes grandes. Por ello, la gráfica de balance se enfocó en mostrar cómo el Lead Time Total está dominado en $\approx 99\%$ por el No Valor Añadido (NVA), dejando el Valor Añadido (VA) como un porcentaje insignificante.

Nuestro análisis priorizó visualizar la Línea de Tiempo para demostrar que la optimización más rentable es la reducción del NVA (Muda de Inventario, Espera, Set-up) a través de SMED y Heijunka, en lugar de simplemente acelerar el tiempo de ciclo de una máquina específica, que no está operando al ritmo de la demanda de todos modos.

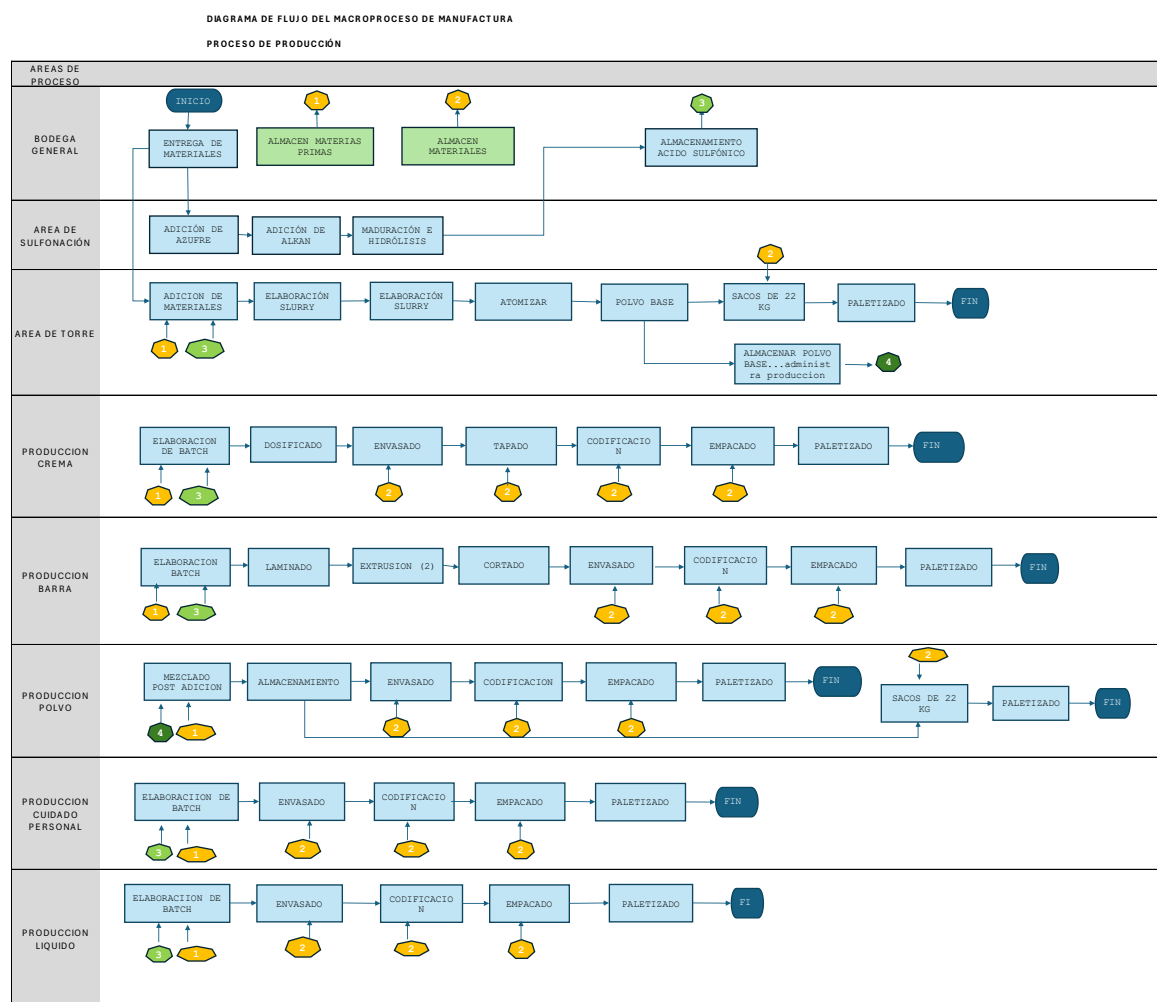
Apéndice D

Dashboard Project Summary



Apéndice E

Flujo del proceso



Apéndice F

Propuesta de cronograma

Etapa 1: 2025-2029	
1. Validación de Diseños y Permisos	
Revisar planos y distribuciones técnicas con los equipos de diseño y construcción.	
Coordinar reuniones con autoridades locales para tramitación de permisos.	
Obtener autorizaciones ambientales y de seguridad.	
Validar cronogramas con contratistas.	
2. Adecuación del Área de Sulfonación para Mantenimiento	
Identificar y clasificar equipos a trasladar.	
Contratar proveedores para adaptaciones eléctricas y mecánicas.	
Realizar trabajos estructurales menores para adecuar el espacio.	
Probar servicios básicos y verificar funcionamiento.	
3. Liberación de la Zona de Mantenimiento	
Catalogar y dismantelar mobiliario obsoleto.	
Limpiar y preparar el espacio para la instalación de racks.	
Montar estructuras de almacenamiento para MP y ME.	
4. Reubicación de la Bomba de Cisterna	
Drenar y desinstalar la bomba existente.	
Transportar e instalar la bomba en la nueva ubicación.	
Realizar conexiones a tanques de almacenamiento.	
Demoler estructura antigua y nivelar el terreno.	
5. Nivelación de la Rampa en la Bodega de Sólidos	
Inspeccionar la rampa actual y definir las correcciones necesarias.	
Realizar trabajos de nivelación con maquinaria especializada.	
Verificar la estabilidad y seguridad de la rampa ajustada.	
6. Construcción de la Bodega Frontal Adjunta al Centro Nacional de Distribución	
Realizar excavación y cimentación para la nueva estructura.	
Levantar columnas y cubierta metálica.	
Instalar sistemas de iluminación, ventilación y drenaje.	
Construir andenes de carga con sistemas de acceso.	

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

7. Instalación de Racks en Áreas Liberadas y Nueva Bodega
Duración: 30 días
Actividades:
Diseñar configuración de racks para maximizar la capacidad.
Realizar el montaje y ajustar estructuras.
Certificar estabilidad y peso soportado.
8. Construcción del Pórtico para "Cuarentena de Crema"
Diseñar pórtico con racks dinámicos adecuados.
Construir conexiones entre producción y el Centro Nacional de Distribución
Probar el sistema de carga y descarga.
Etapas 2: 2029-2035
1. Redistribución y Ampliación de Parqueaderos
Identificar zonas para ampliación de parqueaderos ejecutivos.
Realizar trabajos de pavimentación y drenaje.
Instalar sistemas de iluminación y señalización.
Validar la capacidad de nuevos espacios.
2. Construcción de la Nueva Nave para Producto Terminado
Diseñar y construir cimentación reforzada.
Levantar estructura metálica y cubiertas.
Instalar sistemas de ventilación, iluminación y control térmico.
Preparar el espacio para racks.
3. Instalación de Racks en la Nueva Nave
Diseñar configuración de almacenamiento específica para producto terminado.
Realizar montaje de racks y ajuste de niveles.
Probar y certificar su capacidad operativa.
4. Revisión Final y Ajustes
Realizar inspecciones de calidad y seguridad.
Ajustar detalles en áreas y procesos.
Certificar que las instalaciones cumplen con los requerimientos operativos.

Anexos

Anexo A

Proforma emitida por proveedor de pallets



ASERRADERO CARAPUNGO

Quito, 15 de octubre del 2025

PROFORMA

El costo de los pallets de 120*80 de listón con la humedad de (19 grados) es de \$12,00 dólares más IVA cada uno, el pallet ira bien cepillado pasados por horno de secado, sanitados, sellados con certificado de Agro calidad y la entrega se hará en un tiempo de 15 días a partir de su aprobación y emisión de orden de compra, esta proforma valida por 8 días.

Producto	Cantidad	Precio unitario	Precio total incluido IVA (15%)
Pallets de 120*80 listón	400	\$12,00	\$5520

Atentamente:
Ángel Quiñonez
CI: 120296696-4
RESPONSABLE TÉCNICO ANTE AGROCALIDAD

Telfs.: 0982 794 054 / 0993067726/4524229 victor_4octubre@hotmail.co
Dir.: La Toma N° 155 y Calle "A"

Quito- Ecuador