



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial

Análisis y propuesta de mejora del sistema productivo de una empresa de fabricación de chicles mediante gestión por procesos de negocio y lean manufacturing.

Trabajo Fin de Máster

Máster Universitario en Ingeniería Avanzada de Producción,
Logística y Cadena de Suministro

AUTOR/A: Lopez Osorio, Natalia

Tutor/a: Gómez Gasquet, Pedro

CURSO ACADÉMICO: 2023/2024

Resumen

La identificación de oportunidades de mejora es importante en cualquier organización y en todos los procesos. Por medio de la estandarización de estos se puede lograr una mejora continua y además la eliminación de los tiempos de los procesos.

El presente trabajo de master analiza la situación específica de una línea de producción de una empresa que fabricadora de chicles, el análisis de esta zona se propone por medio de la implantación de la gestión de procesos de negocio.

Este concepto es importante hoy en día, porque permite identificar, analizar y proponer mejoras de forma fácil, detallada y además propone la evaluación y gestión de los cambios.

Por lo que este estudio inicia con la descripción de conceptos que son importantes para comprender el enfoque, desplegando las fases que componen la GPN y también desplegando las fases de las metodologías de herramientas que en la gestión de procesos de negocio se proponen, en este caso específicamente se hablara de la metodología As Is/To Be.

Luego de explicarlo, se procederá a implementarla en los procesos de producción de la empresa Chickles Gum, mostrando como la implantación de este concepto impacta de forma positiva en la organización y en sus clientes internos, lo cual no indica que no se pueda enfocar a clientes externos.

Finalmente se realiza una comparativa de cómo eran los procesos antes y de cómo serian al implementar las mejoras propuestas, permitiendo así que el lector tenga mayor claridad del alcance de esta metodología.

Abstrac

Identifying opportunities for improvement is crucial in any organization and across all processes. By standardizing these processes, continuous improvement can be achieved along with reduction in process times.

This master's thesis examines the specific situation of a production line within a chewing gum manufacturing company, analyzing this area through the implementation of Business Process Management (BPM). This concept is highly relevant today as it facilitates easy, detailed identification, analysis, and proposal of improvements, as well as the evaluation and management of changes.

The study begins with the description of key concepts necessary for understanding the approach, outlining the phases that constitute BPM and delving into the phases of the methodologies and tools proposed in BPM, specifically focusing on the As Is/To Be methodology.

Following this explanation, the methodology will be implemented in the production processes of Chickles Gum, demonstrating how the adoption of this concept positively impacts the organization and its internal customers, while also acknowledging its potential application to external customers.

Finally, a comparison is made between the previous processes and how they would be with the proposed improvements, providing the reader with clarity on the scope of this methodology.

Resum

La identificació d'oportunitats de millora és important en qualsevol organització i en tots els processos. Mitjançant l'estandardització d'aquests es pot aconseguir una millora contínua i també l'eliminació dels temps dels processos.

El present treball de màster analitza la situació específica d'una línia de producció d'una empresa fabricant xiclets, l'anàlisi d'aquesta zona es proposa mitjançant la implantació de la gestió de processos de negoci.

Aquest concepte és important avui dia, perquè permet identificar, analitzar i proposar millores de manera fàcil, detallada, a més de proposar l'avaluació i gestió dels canvis.

Per tant, aquest estudi inicia amb la descripció de conceptes que són importants per a comprendre l'enfocament, desplegant les fases que componen la GPN i també desplegant les fases de les metodologies d'eines que en la gestió de processos de negoci es proposen, en aquest cas específicament es parlarà de la metodologia As Is/To Be.

Després d'explicar-ho, es procedirà a implementar-la en els processos de producció de l'empresa Chickles Gum, mostrant com la implantació d'aquest concepte impacta de manera positiva en l'organització i en els seus clients interns, la qual cosa no indica que no es puga enfocar a clients externs.

Finalment, es realitza una comparativa de com eren els processos abans i de com serien en implementar les millores proposades, permetent així que el lector tinga major claredat de l'abast d'aquesta metodologia.

Contenido

1.	Introducción	7
1.1.	Objetivos	8
2.	Presentación de la Empresa y su relación en la Cadena de Suministro	9
	Presentación de la empresa	9
2.1.	9
2.2.	Ventas y producción	12
2.3.	Chic-kles Gum y Mercadona	15
2.4.	Descripción de las fases de fabricación en Chic-kles Gum	18
3.	Estado del arte	24
3.1.	Proceso	24
3.2.	Procesos de negocio	25
3.3.	Modelado de procesos de negocio	26
3.4.	Gestión de procesos de negocio (BPM).....	31
3.5.	Beneficios y desafíos del BPM.....	32
3.6.	Fases de la implantación de la gestión de procesos de negocio	34
3.7.	Metodologías utilizadas en la gestión de procesos de negocio	38
3.7.1.	BPI (business process improvement)	38
3.7.2.	Benchmarking.....	39
3.7.3.	BPR (business process reengineering)	40
3.7.4.	Six sigma y Lean manufacturing.....	40
3.7.5.	As is / to be	41
4.	Metodología para la implantación del As Is/To Be.....	43
4.1.	Formación inicial de equipos de trabajo.....	44
4.2.	Definición del ámbito de actuación	45
4.3.	Modelo del As-Is	47
4.3.1.	Formación del resto de equipos de trabajo.....	47
4.3.2.	Descripción del proceso	48
4.3.3.	Identificación de objetivos e indicadores de medida.....	48
4.3.5.	Clasificación del proceso	48
4.3.6.	Modelado del proceso	49
4.3.7.	Análisis de As-Is. (Identificación de ineficiencias o aspectos mejorables).....	50
4.4.	Modelo del To-Be.....	50
4.4.1.	Descripción del nuevo proceso.....	50

4.4.2. Identificación de objetivos e indicadores de medida.....	51
4.4.3. Clasificación del nuevo proceso (si procede).....	51
4.4.4. Modelado del nuevo proceso.....	51
4.5. Cuantificación de mejoras (comparativa As-Is y To-Be)	52
4.6. Fase de implementación.....	52
4.7. Presupuestación	53
5. Aplicación de la metodología As Is/To Be en la zona de Calibrado.....	54
5.1.....	54
Formación inicial de equipos de trabajo.....	54
5.2. Definición del ámbito de actuación	55
5.3. Fase de Modelado As-Is	56
5.3.1. Fase de formación resto de equipos de trabajo.....	56
5.3.2. Fase de Descripción del proceso.....	58
6.3.3. Fase de Identificación de objetivos e indicadores de medida.....	64
6.3.4. Fase de Clasificación del proceso	64
6.3.5. Fase de Modelado del proceso As Is.....	65
6.3.6. Fase de Análisis de As-Is	66
6.4. Fase de Modelado del To-Be.....	75
6.4.1. Fase de Descripción del nuevo proceso.....	76
6.4.2. Fase de Identificación de objetivos e indicadores de medida.....	80
6.4.3. Fase de Clasificación del nuevo proceso (si procede).....	81
6.4.4. Fase de Modelado del To Be.....	82
6.5. Fase de Cuantificación de mejoras (comparativa As-Is y To-Be)	83
6.6. Fase de implementación.....	84
6.6.1. Fase de Identificación de cambios en los recursos, inversiones, necesidades de formación de recursos.....	84
6.6.2. Fase de Identificación de las relaciones entre los cambios a realizar.....	85
6.6.3. Fase de Programación de los cambios, establecimiento de hitos de cumplimiento de plazos.....	85
6.6.4. Fase de Asignación de responsabilidades de ejecución.....	86
6.7. Fase de Presupuestación	87
7. Conclusiones	90
8. Objetivos de sostenibilidad (ODS).....	91
9. Bibliografía	93

Índice de tablas

Tabla 1. Reporte anual de ventas	14
Tabla 2. Conceptos estrella.....	17
Tabla 3. Elementos BPM.....	30
Tabla 4. Roles de los equipos de trabajo	44
Tabla 5. Tipos de procesos	49
Tabla 6. Equipo de trabajo inicial	54
Tabla 7. Definición del ámbito de actuación.....	56
Tabla 8. Resto del equipo	57
Tabla 9. Capacidad de calibrado.....	66
Tabla 10.Registro de tiempos	67
Tabla 11. Horas de espera.....	68
Tabla 12. Llamadas.....	69
Tabla 13. Resumen de datos adquiridos.....	70
Tabla 14. Resumen 1 GPN	73
Tabla 15. Resumen 2 GPN	74
Tabla 16. Cuantificación de mejoras	83
Tabla 17. Fases de implementación.....	84
Tabla 18. Programación de cambios.....	85
Tabla 19. Asignación de responsabilidades	86
Tabla 20. Costes personal	87
Tabla 21. ROI.....	88

Índice de ilustraciones

Ilustración 1. Valores empresariales	10
Ilustración 2. Organigrama.....	11
Ilustración 3. Productos "Botes"	13
Ilustración 4. Productos Láminas	13
Ilustración 5. Productos en Bolsitas A.....	13
Ilustración 6. Productos en Bolsitas B.....	14
Ilustración 7. Producción 2023-2024.....	14
Ilustración 8. Mercadona	15
Ilustración 9. Sistema productivo-logístico	17
Ilustración 10. Amasado.....	18
Ilustración 11. Rolling & scoring	19
Ilustración 12. Extrusionado	20
Ilustración 13. Rolling.....	20
Ilustración 14. Sala de curado y Stalker.....	21
Ilustración 15. Sala de Bombos.....	22
Ilustración 16. Sala Crunch	22
Ilustración 17. Sala de Calibrado	23
Ilustración 18. Ejemplo Sipoc.....	28
Ilustración 19. Ejemplo UML	28

Ilustración 20. Ejemplo VSM	29
Ilustración 21. Ejemplo BPMN con Bizagi	30
Ilustración 22. Metodología de GPN	34
Ilustración 23. Fases As Is/ To Be.....	43
Ilustración 24. Matriz de factores ponderados.....	46
Ilustración 25. Ejemplo de tabla comparativa	52
Ilustración 26. Formación de equipos general.....	57
Ilustración 27. Sala Calibrado	58
Ilustración 28. Ubicación Big Bag para descarga	58
Ilustración 29. Cubos para recolectar los rechazos.....	59
Ilustración 30. Primer rechazo.....	59
Ilustración 31. Filtro Casa Mariposa	60
Ilustración 32. Gragea mariposa	60
Ilustración 33. Tipos de rechazos.....	61
Ilustración 34. Detector de metales	61
Ilustración 35. Caja con grageas	62
Ilustración 36. Etiqueta PDD	62
Ilustración 37. Zona de producto terminado	63
Ilustración 38. Zona de producto terminado 2	63
Ilustración 39. Modelado As Is	65
Ilustración 40. Cajas mal ubicadas.....	69
Ilustración 41. Formato tiempos de Oreo	70
Ilustración 42. Producto KO	72
Ilustración 43. IT 1.....	78
Ilustración 44. IT 2.....	78
Ilustración 45. IT 3.....	79
Ilustración 46. IT 4.....	79
Ilustración 47. Indicadores de medida.....	81
Ilustración 48. Modelado To Be.....	82
Ilustración 49. Representación Gantt	85
Ilustración 50. Zona de producto OK y de Material de reposición	89
Ilustración 51. Objetivos ODS	91

Índice de ecuaciones

Ecuación 1. Ponderación de factores.....	46
Ecuación 2. ROI.....	88

1. Introducción

Desde años atrás las empresas compiten a diario por lograr estar en un buen nivel para complacer los diferentes requerimientos del cliente y también las fluctuaciones de la demanda.

Son varios los factores que permiten a las organizaciones lograr mantenerse en el mercado y ser cada vez más competitivas, esto puede deberse a factores directamente relacionados con sus sistema logístico, productivo, etc.

Existen metodologías que son de gran aporte para que las empresas logren cumplir objetivos y posicionarse entre las mejores, este estudio trata de un concepto que permite la aplicación de metodologías y la implantación de herramientas que mejoran los procesos de las organizaciones sin importar en que área se quiera implementar, se trata de la “Gestión de procesos de negocio (GPN)”.

El presente estudio pretende mostrar la aplicación de la gestión de procesos de negocio en la empresa Chic-kles Gum, la cual se especializa en la fabricación de chicles. Durante el desarrollo se explicará la metodología As Is/To Be como parte de la GPN. Permitiendo identificar y analizar el estado actual de los procesos (As-Is) y diseñar un estado futuro mejorado (To-Be), buscando mejorar la eficiencia operativa y de producción.

1.1. Objetivos

En el contexto empresarial actual, la eficiencia y la calidad son elementos cruciales para mantener la competitividad. La empresa Chic-kles Gum, dedicada a la fabricación de chicles, reconoce la importancia de optimizar sus procesos productivos para mejorar su desempeño y satisfacer las demandas del mercado.

En este sentido, el presente trabajo se enfoca en la aplicación de la metodología As Is/To Be en la zona de Calibrado de la empresa. Esta metodología permite analizar el estado actual de los procesos (As-Is) y diseñar un estado futuro mejorado (To-Be).

El objetivo principal de esta tesis es identificar y analizar las ineficiencias presentes en el proceso de calibrado y proponer mejoras que optimicen la calidad del producto y la eficiencia operativa por medio de la implantación de la gestión procesos de negocio. Para lograrlo, se plantean los siguientes objetivos específicos:

1. Identificar y analizar el estado actual del proceso de calibrado (As-Is) en la zona de Calibrado de Chic-kles Gum y diseñar un estado futuro optimizado del proceso (To-Be) que mejore la eficiencia y los tiempos de producción.
2. Cuantificar las mejoras obtenidas mediante la comparación del estado As Is/ To Be.
3. Dar una guía clara de cómo aplicar la metodología As Is/To Be para que la compañía pueda usarlo para futuros proyectos de mejora.

Se espera que al lograr estos objetivos, se asegure un enfoque estructurado y orientado a resultados, con el fin de lograr una mejora en los procesos productivos de Chic-kles Gum.

2. Presentación de la Empresa y su relación en la Cadena de Suministro

En primer lugar, se va a realizar la presentación de Chic-kles Gum, donde se explicará el contexto de la empresa y su relación con el cliente principal. Además, se describirán las capacidades de producción de la empresa, sus valores fundamentales y su historia de cómo ha logrado posicionarse en el mercado.

2.1. Presentación de la empresa

Chic-kles Gum es una empresa de fabricación de productos alimentarios, que nace en mayo del 2009 con la propuesta de dos jóvenes hacia Mercadona, enfocada en el consumo de chicles de la marca “Hacendado”. El reto de esta propuesta era que estuviera adaptada y alineada con los objetivos del cliente (Mercadona), los cuales pretendían ofrecer a sus clientes un producto de alta calidad al mejor precio del mercado, de forma competitiva.

Desde entonces los chicles Hacendado han logrado conseguir un liderazgo a nivel España, representando una cuota de ventas de más del 60% en los establecimientos en los que se distribuyen. Durante ese mismo año, la empresa consigue posicionarse como una de las “marcas blancas” más conocidas, teniendo en cuenta que para esa fecha las marcas blancas representaban el 1% de las ventas a nivel nacional.

Su objetivo es la producción, envasado y comercialización de productos de confitería, como lo son los caramelos, chicles, golosinas y productos para celebraciones y su principal cliente es Mercadona.

La empresa cuenta con una sola planta de producción la cual actualmente tiene una capacidad de producción de 190 toneladas para Bolsitas, 220 toneladas para botes y 24 toneladas para laminas por día.

Las diferentes referencias de chicles que poseen han sido estudiadas y diseñadas por los departamentos de I+D, calidad y producción, quienes trabajan en conjunto y se encargan de especializarse cada día más para lograr satisfacer la demanda y requerimientos del mercado, incorporando fórmulas que se adaptan a las dietas y condiciones médicas de los consumidores finales.

Durante los ultimo dos años, Chic-kles ha ido creciendo a nivel internacional logrando firmar nuevos contratos con empresas de diferentes perfiles, llegando a países como Emiratos Árabes Unidos, Arabia Saudita, Iraq, Jordania, Libano, Qatar, Kuwait, Italia, la India, Estados Unidos y Dubái, razón por la cual actualmente se ha puesto en marcha la planeación de la construcción de una nueva planta cercana a la ubicación de la fábrica actual, con el fin de lograr cubrir la demanda actual y la futura del mercado internacional.

Con respecto a estos mercados, vale la pena mencionar que el nombre de la marca es diferente al que se conoce a nivel España, cruzando fronteras la empresa se ha dado a conocer como “Check`s” aunque a nivel Europa, el nombre no es el mismo, la receta de la fabricación si lo es, sin embargo, no se puede considerar lo mismo para los productos que se envían a Estados Unidos.

El factor que caracteriza a Chic-kles por gestionar buenas relaciones laborales se basa en los siguientes valores, los cuales contemplan la participación e integración de las personas en la misión de la empresa.



Ilustración 1. Valores empresariales

Para comprender mejor la estructura organizativa y el funcionamiento interno de Chic-kles Gum, se analiza el organigrama donde ilustra las líneas de comunicación dentro de la empresa y también destaca cómo se distribuyen las responsabilidades y roles entre los distintos departamentos y empleados. A continuación en la ilustración 1 se muestra la estructura organizativa de la empresa.

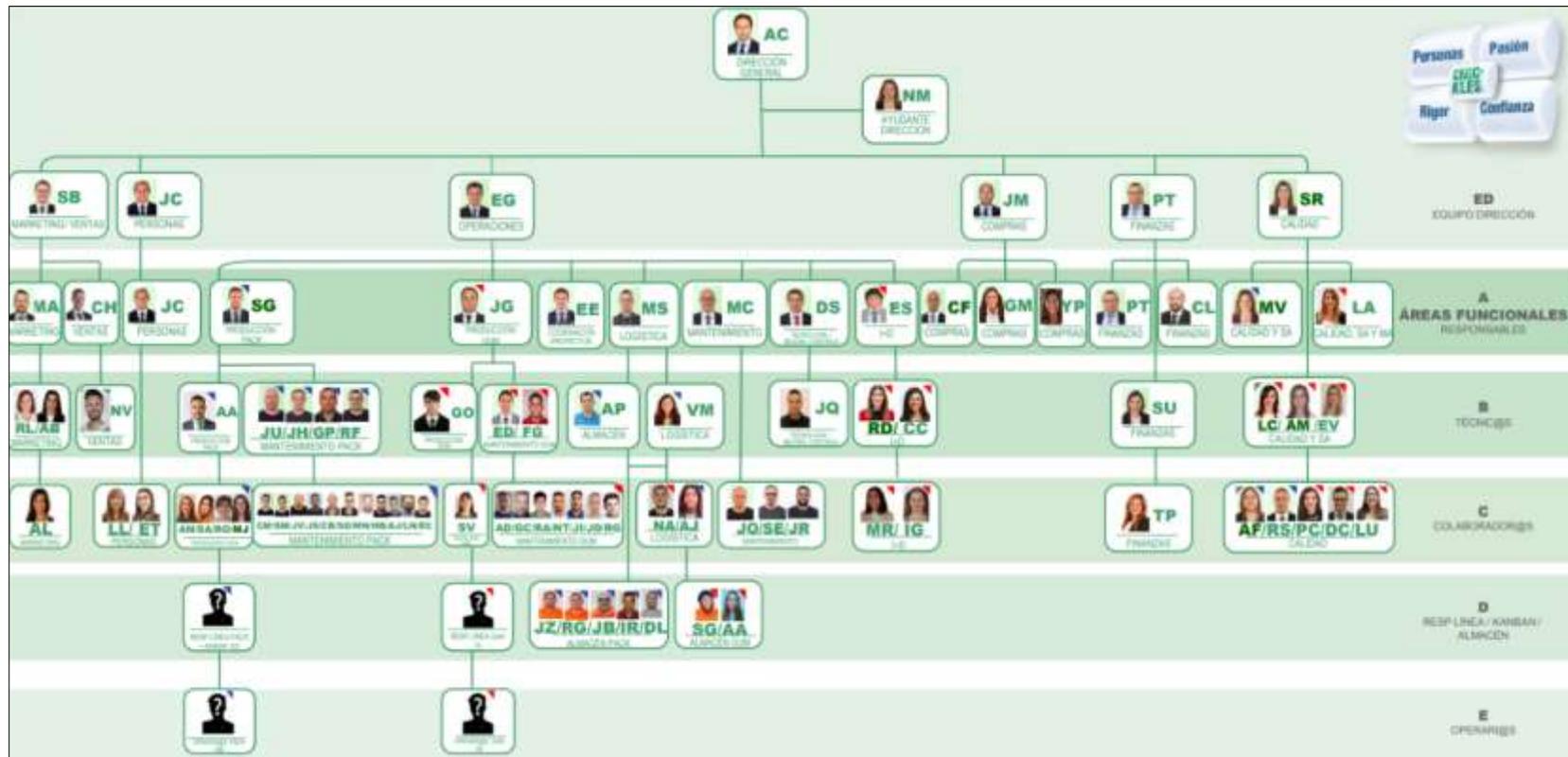


Ilustración 2. Organigrama

2.2. Ventas y producción

Con el objetivo de cumplir a sus clientes, la empresa lleva a cabo diferentes protocolos de seguridad enfocados en la producción, el uso de uniformes específicos y el proceso de desinfección para el ingreso a la planta, son algunos ejemplos del compromiso que asumen con el cumplimiento de la calidad en el producto final.

Por ejemplo, para los chicles que se exportan a Estados Unidos, se requiere uso de materia prima diferente, la cual proviene de ese mismo país, adicional a esto, como protocolo de calidad se realizan capacitaciones al personal, enfocándose en las buenas prácticas durante la producción, previniendo que cualquier persona pueda manipular las materias primas bases de forma errónea, pudiendo causar problemas de salubridad que podrían a futuro considerarse como un acto de terrorismo en Estados Unidos.

En la actualidad, Chic-kles ha cumplido 15 años de estar en el mercado y continúa enfocada en la fabricación y envasado de productos alimentarios, la sede está situada en el polígono el Oliveral en Riba-Roja del Turia. La empresa produce 10 líneas de sabores de chicles en 3 presentaciones diferentes, cada uno debe cumplir con un peso mínimo que corresponde de la siguiente manera:

- Botes: 100g (70 chicles)
- Laminas: 31g (12 láminas)
- Bolsitas: 45 g (32 chicles)

Por lo cual es importante verificar que el peso coincida también con el número de grageas que hay en el interior de cada una de la presentación.

Chic-kles Botes



Hierbabuena

Menta fuerte

Fresa

Ilustración 3. Productos "Botes"

Chic-kles Láminas



Hierbabuena

Sandía

Ilustración 4. Productos Láminas

Chic-kles Bolsitas



Hierbabuena

Menta fuerte

Fresa

Eucalipto

Ilustración 5. Productos en Bolsitas A



Ilustración 6. Productos en Bolsitas B

Durante los últimos años la empresa ha tenido un crecimiento constante, a nivel productivo, en ventas y también en su equipo de trabajo.

Año	Personas	Cuota	Ventas anuales (M€)	Inversión en fabricación (M€)
2024	250	62%	60	60
2009	150	35%	37	20

Tabla 1. Reporte anual de ventas

Debido a esto, Chic-kles Gum ha contratado el servicio de operador logístico con la empresa ASA, la cual almacena y suministra la materia prima según corresponda, basándose en la demanda y necesidad de productiva de la empresa.

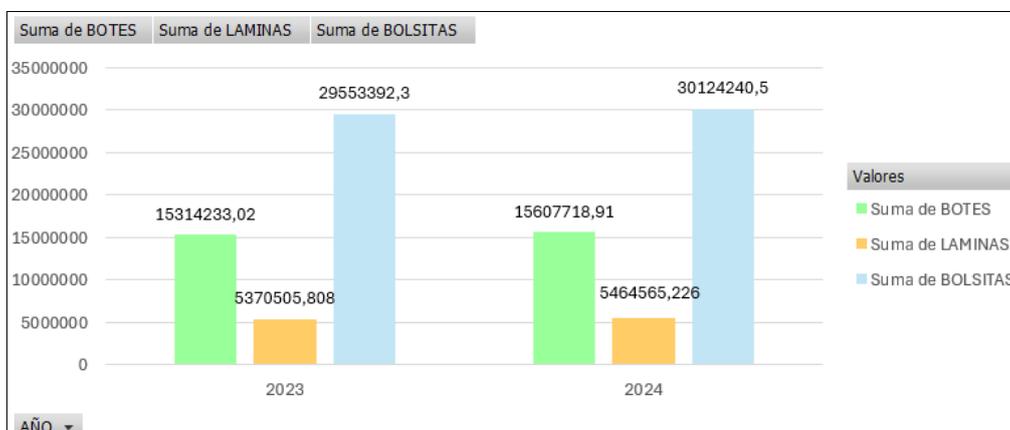


Ilustración 7. Producción 2023-2024

En la ilustración 7 se muestra el crecimiento de la producción entre los años 2023 y 2024 en este análisis se han incluido ventas nacionales al igual que las ventas internacionales.

2.3. Chic-kles Gum y Mercadona

- Evolución de Mercadona

Los orígenes de Mercadona se remontaban a 1977. En 1981, Juan Roig, actual presidente y fundador de la sociedad se hacía cargo del negocio familiar. En aquella fecha, Mercadona contaba con ocho tiendas y algo más de trescientos empleados. Decidido a superar el obsoleto modelo del tendero de barrio, se expandió rápidamente por la periferia valenciana.



Ilustración 8. Mercadona

Fuente: <https://info.mercadona.es/es/conocenos/historia>

Tras una rápida expansión por la Comunidad Valenciana en la década de los ochenta, el comienzo de los noventa marcó el inicio de una época difícil para las empresas de distribución del tamaño de Mercadona. La entrada de los hipermercados franceses en España, y, posteriormente, de los discount alemanes, dieron un vuelco al sector, llegándose, incluso a cuestionar el futuro de los supermercados como fórmula comercial.

Ante este panorama de fuerte competencia, pequeños márgenes y entorno turbulento, una cadena de este tamaño debía plantearse su futuro en términos de aumentar el

tamaño, buscar nichos de especialización o, simplemente, vender y dejar que “el pez grande se coma al pequeño”.

Mercadona optó por la alternativa de incrementar de forma acelerada su volumen de negocio, entrar en el juego de “arañar pesetas” a los proveedores y realizar fuertes campañas de publicidad para promocionar los productos más baratos que ofertaba cada día. A pesar de estas estrategias, la cuenta de resultados de Mercadona no conseguía recuperarse, los resultados decrecían año tras año a pesar de que alguno de los productos era un 20% más caro que los de la competencia.

El modelo estaba en crisis y era necesario hacer un cambio. Mercadona decidió “nadar a contracorriente” y ponerse de parte de los clientes y proveedores, pues era necesario “crear una burbuja independiente, aislarse de tanta turbulencia y desarrollar una personalidad propia”. Las primeras decisiones fueron encaminadas a posicionarse como cadena de supermercados de proximidad y buscar estabilidad anulando la publicidad y las promociones (principal herramienta de atracción del cliente del sector en esa época). Estas actuaciones no sólo apaciguaron las relaciones con los proveedores, sino que simplificaron la complejidad y tensión en la cadena de suministro.

Mercadona bautizó esta estrategia innovadora como SPB (Siempre Precios Bajos). El primer producto en el que se aplicó esta estrategia fue la lata de cerveza, con la que experimentaron que, a precio estable, las ventas se disparaban. Pero la apuesta no fue fácil pues durante los seis primeros meses de SPB sufrieron unas pérdidas considerables que después consiguieron recuperar a final de año.

La empresa implemento conceptos que han marcado la diferencia en la forma de operar, los cuales se aplican también en Chic-kles Gum.

CONCEPTOS ESTRELLA			
Cliente	Trabajador	Proveedores	Sociedad
En el lenguaje de Mercadona es "El jefe". "Es el auténtico propietario de la empresa, al que hay que atender, al que hay que tener contento, el que tiene el poder, el que decide qué es calidad".	"Quienes han de satisfacer a "El jefe" han de ser los primeros en estar satisfechos y saber transmitirlo".	Para poder satisfacer completamente a "El jefe" hay que contar con un proyecto empresarial cohesionado y eficaz, en el que la relación con los proveedores sea cada vez más estrecha y se base en la confianza y en el respeto mutuo.	Mercadona "trata de ser un vecino más del barrio estableciendo una relación cercana y fraternal a través de la celebración de las llamadas Jornadas de Puertas Abiertas".

Tabla 2. Conceptos estrella

A continuación, se presenta el flujo del sistema productivo-logístico de Chic-kles.

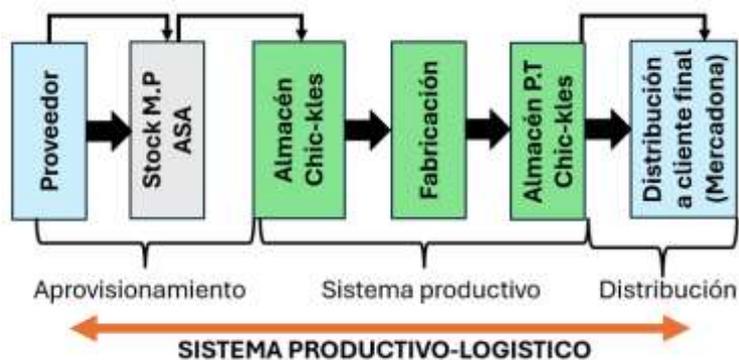


Ilustración 9. Sistema productivo-logístico

Chic-kles es una empresa que como se ha mencionado anteriormente, está en constante crecimiento, por lo que en la actualidad se enfoca en mejorar sus procesos, pero al intentar mejorar varios aspectos al mismo tiempo, han olvidado la importancia de controlar y supervisar dichas mejoras, dejando a un lado el seguimiento continuo de la evolución de los cambios, esto en parte se debe a que no se ha introducido el concepto de la gestión de procesos de negocios.

Este estudio pretende implementar el uso de herramientas y metodologías que permiten la integración por parte de la empresa del concepto de la gestión de procesos de negocios, enfocándose en una de las zonas de producción. Permitiendo que la empresa tenga una visión de las ventajas que conlleva el desarrollo y la implantación de este concepto.

Para esto se detallan los procesos en los que consiste la fabricación de chicles, la maquinaria y otros detalles que serán importantes para comprender el flujo de la producción.

2.4. Descripción de las fases de fabricación en Chic-kles Gum

En la fabricación del chicle existen 6 fases, las cuales se describen con detalle a continuación.

➤ Amasado

La máquina amasadora-mezcladora de doble hélice se usa para hacer masa, las palas se diseñan para mezclar y amasar los ingredientes, creando una masa uniforme. Es esencial seguir una receta específica para el amasado, añadiendo los ingredientes en un orden y temperatura precisos.



Ilustración 10. Amasado

Algunos ingredientes, como los compuestos encapsulados, son sensibles al calor y la fricción, por lo que deben agregarse en el momento adecuado para evitar dañarlos. También se deben considerar las temperaturas de cristalización de los polioles y de fusión de la goma base.

➤ **Rolling & scoring**

En este proceso la masa ingresa en bloques y sales en laminas lisas o en laminas con recuadros, esto dependerá del plan de producción. Esta fase consta de tres actividades con máquinas específicas.

Pre extrusionado y enfriado: La pre-extrusora es un equipo con dos tornillos sinfín dedicado a la compresión y homogeneización de la masa. Además, incorpora una cuchilla de corte para obtener bloques aptos para ser introducidos en la extrusora. El túnel de frío se utiliza para atemperar el producto e introducirlo en las mismas condiciones en la extrusora.



Ilustración 11. Rolling & scoring

- **Extrusionado:**

Es importante introducir la masa a una temperatura y velocidad determinadas, si no se introduce de manera continua pueden producirse vacíos en la extrusora que provoquen un cambio de densidad en el producto, variando los diferentes atributos (peso, espesor, volumen etc.) y además puede conllevar a que la lámina se parta.

Si no se introduce a una la misma temperatura, provocará que la lámina tenga una textura más o menos dura y se tengan que modificar continuamente los parámetros de la Rolling para obtener valores de longitud, espesor y peso estables.



Ilustración 12. Extrusionado

- **Laminado:**

La lámina es introducida en cuatro estaciones de rodillos para configurar el espesor final del producto. Es muy importante coordinar la velocidad de dichos rodillos ya que, si la velocidad es demasiado lenta, se formarán “olas” que provocarán que la lámina se atasque en los rodillos. Si la velocidad es demasiado rápida, la lámina se irá estirando más de lo que debe, modificando su espesor y provocando finalmente que se rompa.



Ilustración 13. Rolling

Finalmente, la goma de mascar conformada longitudinalmente se desplaza a la última estación de laminado, la estación de corte transversal, en la que el producto recibe su forma final.

- **Curado:**

Tras esta última estación, un rodillo subsiguiente separa las placas que se colocan de forma automática a través de un Stalker en bandejas para realizar que se llevarán a una cámara de curado para realizar la etapa de secado, esta cámara de secado cuenta con condiciones de humedad relativa de 37% y una temperatura de entre 12 a 16 grados centígrados.



Ilustración 14. Sala de curado y Stalker

➤ **Grageado:**

El grageado consiste en el recubrimiento de los centros mediante la adición de jarabe y secado para aportar el impacto de sabor, peso y Crunch deseados.

Para ello, pueden utilizarse numerosas materias primas como edulcorante de carga (Isomalt, maltitol o xilitol) el cual representa el 70% del jarabe grageado. Proporciona el cuerpo y volumen al recubrimiento.



Ilustración 15. Sala de Bombos

- **Crunch:**

Tras finalizar el recubrimiento de los centros, esto pasan a ser grageas (chicles), y pasan al proceso de secado a una temperatura y humedad específica. Este proceso es conocido a nivel interno de la empresa como “Crunch” ya que durante el tiempo que las grageas están en esa sala, alcanzan su punto de óptimo de “crujientes”.

Este proceso puede tardar entre mínimo siete días y máximo quince días, si al transcurrir este tiempo las grageas no alcanzan el nivel Crunch óptimo, se enviarán a laboratorio para definir si se pueden reprocesar o si deben ser desechadas.



Ilustración 16. Sala Crunch

- **Calibrado:**

Esta sala también conocida como “Aduanas”, es el último proceso por el que pasan las grageas, en donde se verifica la calidad de estas y en donde se pesa y concluye el producto final, se realiza la verificación de los estándares de calidad por medio de dos máquinas Big Mac, las cuales generan rechazos por razones específicas.



Ilustración 17. Sala de Calibrado

Finalmente, luego de pasar por la sala de calibrado, el producto terminado es trasladado al almacén para luego ser distribuido según las ventas, esta fase del proceso (calibrado), es importante puesto que es donde se da el OK de que la producción cumple con los estándares de calidad y que está lista para la venta, distribución y consumo a los clientes finales.

3. Estado del arte

La gestión de los procesos de negocios es importante en cualquier ámbito empresarial, tener este concepto implementado en la cultura de las compañías permite a estas alcanzar un mejor desempeño.

También permite identificar las oportunidades de mejora y proponer nuevas ideas de mejora continua que impacten de manera positiva en el producto y/o servicio final, dando como resultado una evolución constante de los procesos que puede permitir que la empresa tenga mayor competitividad con respecto a otras empresas en el mercado.

Este concepto es importante especialmente en el ámbito de producción y manufactura, ya que tiene la capacidad de aumentar la eficiencia, reducir costos y mejorar la calidad de los productos, lo cual termina en la satisfacción del cliente.

Se explican en este capítulo conceptos importantes para entender en que consiste la gestión de procesos de negocios, se iniciara explicando la definición de lo que es un proceso y a partir de ese se desglosan otros conceptos que ayudaran a entender el desarrollo de este estudio.

3.1. Proceso

Es el conjunto de actividades relacionadas y ordenadas con las que se consigue un objetivo determinado. En la ingeniería industrial el concepto de proceso adquiere gran importancia, debido la práctica en esta carrera, que requiere: planear, integrar, organizar, dirigir y controlar (CONCEPTO DE PROCESO y PRODUCTO, s. f.).

Es un conjunto de actividades íntimamente relacionadas entre sí, cuya realización fue diseñada para satisfacer la finalidad propia del proceso, crear un producto o un servicio (Que Es un Proceso?, 2011). Un proceso implicaría una serie de actos o fenómenos que se suceden en el tiempo («PROCESO y PROCEDIMIENTO», 2013).

Características de un proceso:

- Secuencialidad: los procesos consisten en una serie de pasos o fases que se ejecutan en un orden específico.
- Entradas y salidas: cada proceso recibe entradas (materiales, información, recursos) y genera salidas (productos, resultados, información procesada).
- Objetivo: los procesos están orientados a un propósito definido y se diseñan para alcanzar un objetivo particular.
- Repetitividad: algunos procesos se repiten y se realizan continuamente, mientras que otros son únicos y se ejecutan una sola vez.
- Interconexión: en entornos más complejos, los procesos pueden estar interrelacionados y depender unos de otros (De Enciclopedia Significados, 2024).

3.2. Procesos de negocio

Según la CBOOK, la Guía para la Gestión de Procesos de Negocio, un proceso de negocio se define como:

"Una actividad que proporciona valor a los clientes y apoya o gestiona otros procesos. Este trabajo puede abarcar de extremo a extremo, ser multifuncional e incluso involucrar a toda la organización" (Sydle, 2023).

Esto implica que cualquier conjunto de actividades, tareas y comportamientos realizados por personas o máquinas, ya sea dentro de una empresa, entre diferentes sectores o entre distintas empresas, puede constituir un proceso de negocio (Sydle, 2023).

La idea es que, al llevarse a cabo de manera lógica (siguiendo un flujo), los procesos contribuyan a alcanzar los objetivos de la organización o a resolver problemas del negocio. Además, cada proceso debe mostrar qué se debe hacer, cómo hacerlo y quién es responsable de hacerlo (Sydle, 2023).

Clasificación de los procesos de negocio

➤ Procesos primarios

Es este proceso el que agrega valor directamente al cliente, lo que significa que son esenciales para que el negocio logre sus objetivos. En general, se asocian a la experiencia de consumo del cliente con el producto o servicio ofrecido por la empresa.

Un ejemplo básico de un proceso primario sería un proceso de venta y posventa para un servicio o producto (Sydle, 2023).

➤ Procesos de soporte

A diferencia de los anteriores, en lugar de entregar valor directamente al cliente, el proceso de soporte brinda valor a los propios procesos ya sean primarios, de soporte o de gestión. Pero eso no quiere decir que no sean importantes para la organización.

Este es el caso, por ejemplo, de la Gestión de Personas (RR.HH.). Si bien es fundamental el mantenimiento de la empresa en funcionamiento, con la contratación de profesionales, la formación y otras funciones, no tiene relación directa con el cliente. El usuario final no tiene acceso a lo que se hace internamente (Sydle, 2023).

➤ Procesos de gestión

Asimismo, los procesos de gestión no están directamente relacionados con el cliente, pero son cruciales para la sostenibilidad empresarial y la ventaja competitiva. Estos son los procesos que aseguran que se cumplan los objetivos estratégicos y las metas de desempeño. Son todos aquellos procesos que involucran la medición de resultados, el control de actividades y la gestión del negocio en general (Sydle, 2023).

3.3. Modelado de procesos de negocio

Para implementar una gestión por procesos, es esencial contar con un modelo que sea fácilmente comprensible y accesible visualmente para todos los involucrados. Dado que las empresas manejan procesos complejos con múltiples etapas, actividades, tareas y responsables, el modelado de procesos de negocio se convierte en una etapa crucial en BPM (Business Process Management).

Durante esta fase, se diseñan o rediseñan los procesos, creando un diagrama de procesos de negocio. Este diagrama es una representación gráfica que utiliza símbolos ampliamente reconocidos para ilustrar todos los flujos de procesos de manera clara y coherente (Sydle, 2023).

El modelado de procesos de negocio es una poderosa técnica que utilizan las organizaciones para mejorar la eficiencia, reducir costes y proporcionar escalabilidad en las operaciones. Esta técnica consiste en crear representaciones gráficas o modelos que ilustren los pasos, actividades e interacciones de un proceso empresarial.

El modelado de procesos de negocio ayuda a capturar visualmente el flujo de trabajo, información y recursos dentro de un proceso, lo que facilita la identificación de ineficiencias, cuellos de botella y áreas de mejora. Los modelos suelen utilizar una notación normalizada, como Business Process Model and Notation (BPMN), para garantizar la claridad y coherencia de la comunicación (ProcessMaker, 2023).

Herramientas de modelado de procesos

En la siguiente tabla se presentan cinco herramientas que se pueden utilizar para el modelado de los procesos.

➤ SIPOC

Es un acrónimo que ayuda a las partes interesadas a identificar desde el principio los elementos clave de un proceso. La "s" de SIPOC significa proveedores. La "i" de inputs. La "p" corresponde al proceso que se pretende mejorar. La "o" corresponde a los resultados. La "c" corresponde a los clientes a los que van dirigidos los resultados (ProcessMaker, 2023).

➤ Value stream mapping

Se utiliza para ilustrar los pasos de un proceso comercial. El objetivo principal de esta metodología es identificar los lugares en los que se puede mejorar un proceso eliminando los desechos. Hay varios tipos diferentes de desechos que los interesados tratan de identificar. Entre ellos figuran: espera, movimiento, transporte, sobreproducción, procesamiento excesivo y defectos (ProcessMaker, 2023).

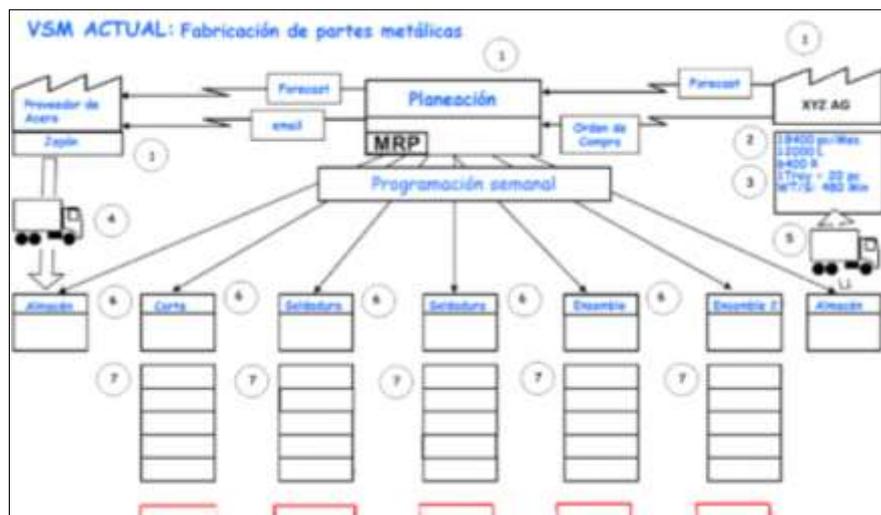


Ilustración 20. Ejemplo VSM

Fuente: https://mapadelflujodevalor.blogspot.com/2013/11/ejemplo_21.html

➤ BPMN

Los mapas de procesos BPMN, conocidos como Business Process Modeling Notation, son una herramienta diseñada específicamente para el modelado de procesos de negocio, a diferencia de UML que tiene un enfoque más general en el modelado de sistemas de software. BPMN se utiliza como un método de diagramación de flujo que detalla todos los pasos de un proceso empresarial, adaptándose especialmente bien a entornos de automatización intensiva. Su mayor ventaja radica en su flexibilidad, permitiendo crear diagramas tanto generales para proporcionar una visión global de un proceso, como detallados para guiar la ejecución práctica de tareas. Esto se logra mediante un conjunto estandarizado de elementos y símbolos que facilitan la comprensión y la comunicación entre todas las partes interesadas involucradas en el proceso (ProcessMaker, 2023).

Objetos de flujo	Conexión de objetos	Líneas de natación	Artefactos
Incluyen eventos, actividades y pasarelas.	Las líneas continuas indican la transferencia de tareas, mientras que las discontinuas son mensajes.	En ellas se detallan las responsabilidades de las subtareas y las personas o departamentos encargados de llevarlas a cabo.	Se utilizan para añadir información a un diagrama que no sea secuencia o flujos de mensajes.

Tabla 3. Elementos BPM

Para la metodología de BPMN se utilizan herramientas de software en el modelado de los procesos, en este estudio se utilizará la herramienta Bizagi Process Modeler, la cual permite a las organizaciones diseñar, documentar y mejorar sus procesos de negocio de manera intuitiva y eficiente (Sitio de Bizagi, 2023).

Además de su capacidad para modelar procesos, Bizagi ofrece funcionalidades avanzadas para la automatización de workflows, integración con sistemas existentes y análisis de desempeño de procesos. Esto permite a las empresas visualizar sus operaciones y también implementar cambios rápidamente y medir el impacto de estas mejoras (Sitio de Bizagi, 2023).

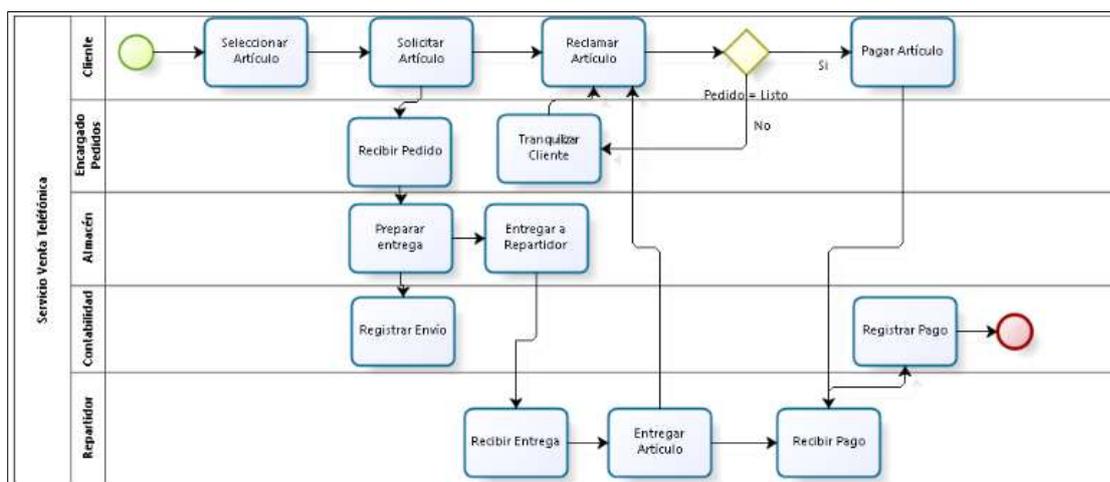


Ilustración 21. Ejemplo BPMN con Bizagi

Fuente: <https:// analisisdesistemas2015.wordpress.com/wp-content/uploads/2015/05/punto-11.png>

3.4. Gestión de procesos de negocio (BPM)

La Gestión de Procesos de Negocio (BPM, por sus siglas en inglés) es una estrategia de gestión que se centra en mejorar el desempeño de las organizaciones, enfocándose en la eficiencia, eficacia y la optimización de los procesos de negocio dentro de estas.

Con el pasar de los años y los evidentes avances tecnológicos, BPM ha capturado la atención tanto de la academia como de la industria debido a su potencial para incrementar la productividad, alcanzar la excelencia operativa y reducir costos (van der Aalst, et al., 2003). Inicialmente arraigada en la informática, las ciencias de gestión y los sistemas de información, esta disciplina ha evolucionado con el tiempo para integrar una amplia gama de modelos, métodos y herramientas que facilitan la planificación, diseño, implementación y control tanto de procesos nuevos como existentes. En una organización orientada a procesos, se pueden identificar tres tipos principales de procesos: procesos estratégicos, procesos clave y procesos de soporte (Procesos Clave, Estratégicos y Soporte (Con Ejemplos), s. f.).

Los procesos estratégicos están alineados con la estrategia de la empresa y tienen un impacto significativo en su posición competitiva futura. Los procesos fundamentales son esenciales para la operación de la empresa, creando valor directo para los clientes o el mercado. Los procesos de soporte respaldan la ejecución de los procesos estratégicos y fundamentales, incluyendo la formación de recursos humanos y los sistemas de información internos.

Para asegurar un rendimiento óptimo, es fundamental utilizar indicadores de desempeño para los procesos de negocio, centrados en la efectividad, eficiencia y adaptabilidad. Estos indicadores permiten la gestión y control de los procesos, además de identificar áreas para la mejora continua.

BPM también enfrenta cuestionamientos relacionados con la suficiencia, originalidad y rigor de sus estudios, así como la aplicabilidad práctica de sus enfoques (Recker, et al., 2014). No obstante, la disciplina ha demostrado su valor mediante numerosas publicaciones en revistas prominentes en áreas como sistemas de información, informática y ciencias, además, cuenta con su propia publicación especializada, el

Business Process Management Journal, y la International Conference on BPM, un evento anual que desde 2003 ha sido crucial para el intercambio de avances y discusión de nuevas ideas en este campo (BPM, 2005-2023).

3.5. Beneficios y desafíos del BPM

La Gestión de Procesos de Negocio (BPM) ofrece numerosos beneficios que han sido ampliamente documentados tanto en la literatura académica como en estudios de caso prácticos en la industria, uno de los beneficios más destacados es la mejora en la eficiencia operativa, BPM permite a las organizaciones analizar sus procesos actuales y rediseñarlos para eliminar ineficiencias y redundancias. Por ejemplo, en la industria manufacturera, la implementación de BPM puede hacer más eficiente el flujo de trabajo en la línea de producción, reduciendo tiempos de ciclo y aumentando la capacidad de producción sin necesidad de inversiones significativas en infraestructura (van der Aalst, et al., 2003).

La implementación de BPM también promueve una mayor transparencia y control sobre los procesos de negocio, los indicadores de evaluación utilizados en BPM permiten a los gerentes monitorear el rendimiento en tiempo real, identificar problemas antes de que se conviertan en crisis y tomar decisiones informadas para mejorar continuamente.

Otro beneficio significativo es el incremento de la efectividad organizacional, al alinear los procesos de negocio con los objetivos estratégicos de la empresa, BPM facilita una mejor toma de decisiones y una mayor capacidad de adaptación a las necesidades del mercado y satisfacción al cliente. En el contexto manufacturero, esto puede traducirse en una mayor capacidad para responder a las demandas fluctuantes del mercado, ajustando rápidamente los volúmenes de producción y personalizando los productos según las especificaciones del cliente (Davenport & Beers, 1995).

Ejemplos claros de indicadores importantes en este proceso son indicadores de efectividad, eficiencia y adaptabilidad.

En el sector de la manufactura, esto puede significar una mejor gestión de la cadena de suministro, con visibilidad en tiempo real del inventario, pedidos y niveles de producción, lo que a su vez reduce los costos operativos y mejora la satisfacción del cliente (Ouyang, et al., 2009).

Sin embargo, BPM no está exento de desafíos, uno de los principales retos es la resistencia al cambio dentro de la organización, la implementación de BPM a menudo requiere cambios significativos en la forma en que los empleados realizan su trabajo, lo que puede generar resistencia y temor al cambio. Para mitigar este desafío, es crucial involucrar a todas las partes interesadas desde el inicio del proyecto, comunicando claramente los beneficios esperados y proporcionando la formación necesaria para facilitar la transición (Recker, et al., 2014).

Otro desafío importante es la integración de BPM con las tecnologías existentes, las empresas manufactureras, en particular, pueden tener sistemas heredados que no se integran fácilmente con las nuevas herramientas de BPM, esto puede requerir inversiones adicionales en tecnología y la reingeniería de sistemas existentes, lo que puede ser costoso y llevar tiempo. Sin embargo, los beneficios a largo plazo de una mayor eficiencia y capacidad de respuesta pueden justificar estos costos iniciales (Benner & Tushman, 2003).

La implementación de BPM requiere un compromiso continuo con la mejora y la optimización, los procesos de negocio y las tecnologías evolucionan, y las empresas deben estar preparadas para adaptarse y mejorar continuamente sus procesos. Esto implica una cultura organizacional que valore la mejora continua y la innovación, y que esté dispuesta a invertir en la capacitación y el desarrollo de sus empleados para mantenerlos actualizados con las mejores prácticas y tecnologías emergentes (Pentland, 2003).

La mejora evolutiva de los procesos de negocio como una transformación continua con varias fases tiene una mayor relevancia para los esfuerzos actuales de BPM (Weske, 2007). Esta mejora continua se conceptualiza típicamente mediante un ciclo de vida de BPM. El ciclo de vida y sus diferentes descripciones de fases varían según los autores que tratan el tema (Houy et al., 2010).

La adopción de GPN implica una transformación sistemática y estructurada que abarca diversas fases, cada una de las cuales desempeña un papel crucial en el éxito del proceso. Los procesos de negocio conectan personas (recursos humanos) con información y tecnologías, a continuación, se describen las fases clave de la implementación de GPN, que van desde la evaluación inicial y la planificación estratégica hasta la integración de tecnologías avanzadas y la mejora continua.

3.6. Fases de la implantación de la gestión de procesos de negocio

Este apartado pretende describir las fases que componen la implantación de la “Gestión de procesos de negocio”. Consiste en cuatro fases las cuales se deben seguir paso a paso para lograr cumplir con los objetivos propuestos. En la Ilustración 22 se observa brevemente las fases y sus componentes, luego se describen a detalle cada una de ellas.

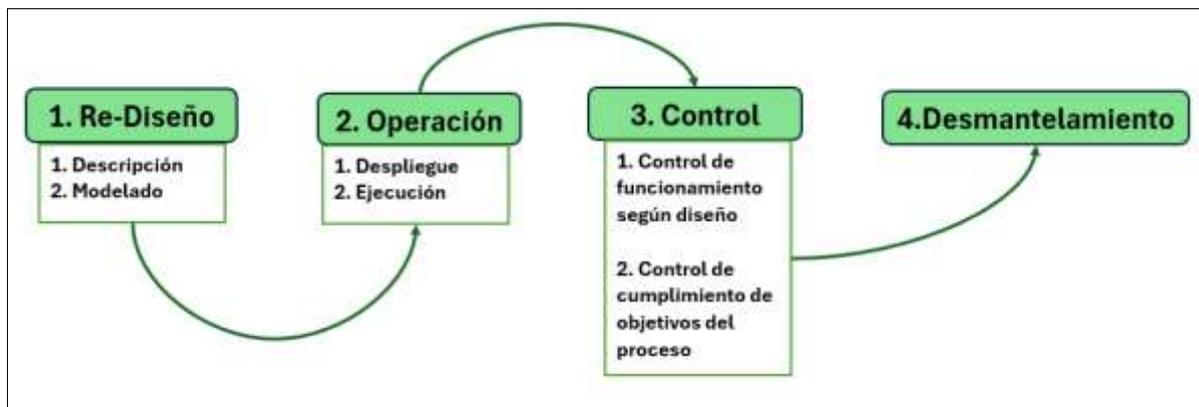


Ilustración 22. Metodología de GPN

(Alarcón Valero, 2024)

1. Diseñar/ Rediseñar

Para esta fase, es crucial proporcionar toda la información necesaria para que el equipo de producción pueda fabricar el producto sin ninguna duda. Esto incluye planos, modelos y bosquejos detallados. La información debe ser clara y precisa, asegurando que los productores comprendan completamente las especificaciones y los pasos a seguir, en esta fase se realiza la descripción y el modelado, los cuales se explican a continuación.

➤ **Describir (procedimiento):**

El objetivo principal de describir es asegurar que todos los involucrados comprendan y trabajen hacia metas claras y definidas que sean medibles y estén alineadas con los requerimientos del cliente. Para lograr esto, es fundamental seguir una serie de pasos bien estructurados que garanticen la claridad y la eficacia del proceso.

El primer paso crucial es identificar al cliente del procedimiento. Comprender quién es el cliente permite ajustar el procedimiento para satisfacer sus necesidades y expectativas específicas. Una vez identificado el cliente, es esencial definir los objetivos en conjunto con él y otras partes interesadas.

➤ **Modelado:**

Modelar es una herramienta esencial para identificar y abordar problemas en diversos contextos empresariales. Existen dos tipos principales de modelos: formales e informales. Los modelos formales utilizan lenguajes específicos con símbolos para describir procesos detalladamente, como el BPMN (Business Process Model and Notation), que permite representar procesos de negocio de manera gráfica y precisa. Los modelos informales, por otro lado, son más fáciles de crear y entender, lo que facilita la comunicación entre los participantes del proceso.

Para abordar un proyecto de modelado de procesos, es fundamental considerar los procesos empresariales, las características del entorno de modelado y el uso previsto del modelo. Estos factores determinan la metodología y las herramientas más adecuadas para el proyecto.

2. Operación

En esta fase se prepara la puesta en marcha del despliegue y se lanza su ejecución. Esto implica adquirir las tecnologías necesarias y proponer los indicadores clave de rendimiento (KPI) adecuados. Es fundamental que los sistemas de información estén bien adaptados para proporcionar la información necesaria para la medición de estos KPI, gestionando eficientemente los datos y revisando esta información para asegurar que el proceso pueda iniciarse correctamente.

En cuanto a los KPI, su propuesta y gestión son esenciales para medir el éxito del proyecto. Los sistemas de información deben configurarse adecuadamente para recolectar y proporcionar los datos necesarios que permitirán la medición precisa y relevante de estos indicadores. Esta fase también incluye la revisión y validación de la información recolectada para asegurar que el proceso puede iniciarse sin contratiempos.

Es vital que todos los participantes tengan una comprensión clara de los objetivos del proceso y sepan con precisión cuáles son las actividades que les corresponde desarrollar. La claridad en los objetivos ayuda a alinear los esfuerzos de todos los involucrados hacia las metas comunes, mientras que la definición específica de las actividades facilita una ejecución fluida y coordinada del proceso, a continuación, se explica detalladamente el despliegue y la ejecución.

➤ **Despliegue:**

Para asegurar una buena acogida y rápida ejecución del proceso, es esencial brindar sesiones informativas para despejar dudas a los trabajadores, explicando claramente el proceso y compartiendo toda la información necesaria.

➤ **Ejecución:**

Se basa en la elección del momento en que se lanzara un nuevo proceso, en esta fase es importante determinar cuál es el momento oportuno teniendo en cuenta la estabilidad del proceso, los problemas actuales a nivel de producción, el conocimiento del personal sobre la situación actual.

3. Control (monitorizar): Esta fase está compuesta control del funcionamiento según el diseño y por control del funcionamiento según el cumplimiento de objetivos.

➤ **Control del funcionamiento según el diseño**

También conocido como auditoría del proceso, consiste en evaluar si un proceso operativo está operando de acuerdo con las especificaciones y descripciones establecidas durante la fase de diseño. Esta evaluación se realiza independientemente de si el proceso cumple o no con los objetivos previamente definidos. Se evalúa, que se hace, cuando se hace, como se hace y quien lo hace.

➤ **Control del funcionamiento según el cumplimiento de los objetivos**

Involucra el seguimiento y la medición de los indicadores clave de desempeño (KPIs) y otros objetivos específicos definidos. Estos pueden incluir parámetros de efectividad, eficiencia y adaptabilidad, siendo la flexibilidad (particularmente en términos de volumen y variedad de productos, estrategia y proveedores) uno de los más comunes.

Es fundamental destacar que la eficiencia del proceso está estrechamente relacionada con la adecuada asignación y utilización de recursos, por lo que cualquier evaluación de eficiencia debe considerar también los recursos disponibles y su utilización efectiva.

4. Desmantelamiento:

El desmantelamiento de un proceso implica la decisión de detener su ejecución y reciclar los recursos involucrados. Durante este proceso, pueden surgir problemas relacionados con el impacto psicológico de la pérdida de roles o puestos de trabajo, conocidos como "fantasmas del despido".

Es crucial comunicar esta decisión en el momento oportuno para mitigar estos efectos y gestionar adecuadamente las expectativas y emociones del personal afectado.

Cada fase es crucial y ayuda a cumplir los objetivos organizacionales de manera efectiva y eficiente. Desde el detallado diseño y modelado de los procesos, pasando por la ejecución y monitoreo de los indicadores clave de rendimiento, hasta llegar al desmantelamiento y reciclaje de recursos, cada etapa demanda una planificación cuidadosa y una comunicación clara entre todos los participantes.

3.7. Metodologías utilizadas en la gestión de procesos de negocio

Estas metodologías se enfocan en analizar y mejorar los procesos internos con el fin de maximizar la eficiencia, reducir costos, mejorar la calidad y satisfacer las necesidades del cliente, suponiendo que deben cubrir cada una de las fases de GPN expuestas anteriormente, estas metodologías logran o no cumplir correctamente con lo esperado.

La mejora de procesos de negocio implica una serie de técnicas y enfoques sistemáticos diseñados para evaluar y perfeccionar los procedimientos existentes. A través de estas metodologías, las organizaciones pueden identificar y eliminar ineficiencias, redundancias y cuellos de botella, logrando así una operación más ágil y efectiva.

Esto solo permite a las empresas responder más rápidamente a los cambios del mercado, sino que también mejora la satisfacción del cliente al ofrecer productos y servicios de mayor calidad y en menos tiempo.

A continuación, se mencionan diferentes metodologías que se pueden utilizar para la implantación de la gestión de procesos de negocio en una empresa.

3.7.1. BPI (business process improvement)

La mejora de procesos de negocio (BPI) fue nombrada originalmente por James Harrington (Dong et al., 2011). Es un enfoque sistemático para ayudar a una organización a ser mejor en sus procesos subyacentes y lograr resultados más eficientes. Además, el objetivo final de BPI es lograr un cambio drástico en el desempeño de una organización, en lugar de producir cambios de manera incremental, porque la implementación de BPI es un proyecto en el cual se aplican todos los principios de gestión de proyectos, asegurando procesos de mejora bien organizados y sin conflictos (Bahn, 1998).

El enfoque centrado en el cliente de BPI es inherentemente atractivo para una organización de servicios. Por lo tanto, las metodologías de BPI se han difundido y adoptado ampliamente, especialmente en los servicios financieros y el área de la salud (Hammer y Goding, 2001) (Ahmed et al., 2019).

BPI se considera uno de los enfoques más importantes para lograr calidad en la atención (de Mast et al., 2011; Hayward, 2012; Reichert, 2011; Vanwersch et al., 2011) (Ahmed et al., 2019).

BPI debe distinguirse de la gestión de procesos de negocio (BPM), que es un título asociado con los enfoques gerenciales de orientación por procesos. A pesar de la reciente postura (Smart et al., 2009) de BPM como un término integral para abarcar todo lo relacionado con la orientación por procesos, BPI no es simplemente un aspecto subsidiario de BPM, sino un término genérico establecido que se utiliza para referirse a un grupo de enfoques específicos de mejora (es decir, TQM, Lean y Six Sigma), que tienen en sí mismos una literatura académica muy extensa.

Este uso se puede ver desde 1991, como un hilo continuo de discurso en la literatura, que busca desarrollar perspectivas a través de los diferentes enfoques de BPI (Bhatt, 2000).

3.7.2. Benchmarking

El benchmarking es un proceso detallado de estudio de tus competidores para entender las estrategias y prácticas exitosas que utilizan. Este análisis permite replicar o adaptar algunas de estas acciones para atraer y retener al público (Latam, 2023).

Este tipo de análisis es crucial para obtener una comprensión completa del mercado y las oportunidades dentro del sector de la empresa. Ayuda a identificar nuevas tendencias, desarrollar planes estratégicos actualizados y tener más eficiencia los procesos internos entre equipos, entre otros beneficios significativos (Latam, 2023).

3.7.3. BPR (business process reengineering)

La ingeniería de procesos empresariales (BPR, por sus siglas en inglés) es un enfoque estratégico de gestión que se centra en repensar y rediseñar fundamentalmente los procesos empresariales centrales para lograr mejoras significativas en el rendimiento y la eficiencia (What Is Business Process Reengineering | IBM, s. f.).

El BPR se enfoca en mejorar los procesos de extremo a extremo y eliminar redundancias. Al examinar críticamente y rediseñar los procesos empresariales, el BPR mejora la eficiencia, la efectividad y el rendimiento. Estas mejoras pueden impactar diversos aspectos del negocio, incluyendo costos, producción, servicio, velocidad y calidad (What Is Business Process Reengineering | IBM, s. f.).

El BPR no es un proyecto único, sino un viaje continuo de innovación y optimización. Las organizaciones deben evaluar y refinar continuamente sus procesos para adaptarse a entornos empresariales en constante evolución y mantener una ventaja competitiva (What Is Business Process Reengineering | IBM, s. f.).

3.7.4. Six sigma y Lean manufacturing

Six Sigma se enfoca en reducir la variación del proceso y mejorar el control de este, mientras que Lean elimina el desperdicio (procesos y procedimientos que no agregan valor) y promueve la estandarización del trabajo y el flujo continuo. La distinción entre Six Sigma y Lean se ha difuminado, y cada vez se utiliza más el término "Lean Six Sigma" porque la mejora de procesos requiere aspectos de ambos enfoques para obtener resultados positivos (WHAT IS SIX SIGMA?, 2023).

Lean Six Sigma es una filosofía de mejora basada en datos y hechos que valora la prevención de defectos sobre la detección de estos. Impulsa la satisfacción del cliente y resultados financieros al reducir la variación, el desperdicio y el tiempo de ciclo, al tiempo que promueve el uso de la estandarización del trabajo y el flujo continuo, creando así una ventaja competitiva. Se aplica en cualquier lugar donde exista variación y desperdicio, y se involucra a todos los empleados en el proceso (WHAT IS SIX SIGMA?, 2023).

3.7.5. As is / to be

El Mapeo de procesos AS IS / TO BE es una herramienta de gestión que ayuda en la descripción y la mejora de los procesos internos de la organización. Se dedica a la exploración del negocio de la empresa a través de metodologías y prácticas utilizadas en las actividades del día a día (Angeli, 2021).

El mapeo de procesos AS IS es la definición de la situación actual del proceso. Los participantes de esta asignación son los usuarios que están involucrados en el proceso cotidiano (usuarios clave). En este contexto, una buena práctica es solicitar al ejecutor del proceso que relata cómo ejecutarlo, o bien se hace un cuestionario para levantar la información (Angeli, 2021).

Por otro lado, el mapeo de procesos TO BE está definiendo el futuro de la situación del proceso, es decir, donde se quiere llegar. Es también donde documentamos lo que se define el mapeo con la ayuda de herramientas que añaden valor al proceso, como las tecnologías BPM (Business Process Management). Los participantes en esta definición generalmente son personas que tienen experiencia con el mismo tipo de proceso (Angeli, 2021).

En el contexto de las empresas manufactureras, la metodología As-Is/To-Be se ha consolidado como una herramienta eficaz para la mejora de procesos, la fase As-Is permite un análisis detallado del estado actual de los procesos de producción, identificando ineficiencias, cuellos de botella y áreas de mejora.

Por su parte, la fase To-Be se enfoca en diseñar futuros procesos optimizados que mejoren la eficiencia operativa, reduzcan costos y aumenten la calidad del producto.

Las empresas manufactureras que adoptan esta metodología pueden beneficiarse considerablemente al implementar tecnologías avanzadas como la automatización y la digitalización de procesos (Kang et al., 2016).

La metodología As-Is/To-Be facilita la transición hacia la Industria 4.0, permitiendo a las empresas adaptarse rápidamente a las demandas cambiantes del mercado y mantener una ventaja competitiva. La integración de sistemas como ERP (Enterprise Resource Planning) y MES (Manufacturing Execution Systems) en el rediseño de procesos puede mejorar la visibilidad y el control de la cadena de suministro, optimizando la producción y mejorando la capacidad de respuesta a las necesidades del cliente.

Este trabajo pretende hacer una propuesta mediante el uso de la metodología As Is/To Be, introduciendo el concepto de GPN en la organización con el fin de mejorar procesos que se consideran importantes. En el siguiente capítulo se explica la metodología para la implantación del As Is/To Be.

4. Metodología para la implantación del As Is/To Be

En principio, vale la pena aclarar que se ha tomado la decisión de que esta metodología es la adecuada para este estudio ya que está construida con una técnica y/o lenguaje que facilita el análisis y la propuesta de mejoras, además facilita la identificación de fallas en un proceso actual permitiendo una amplia visión clara hacia el futuro.

En este capítulo se abordan los pasos que se deben seguir para implementar la metodología As Is/To be, la cual consta de siete pasos en concreto, los cuales se exponen brevemente en la ilustración 23 y 24.

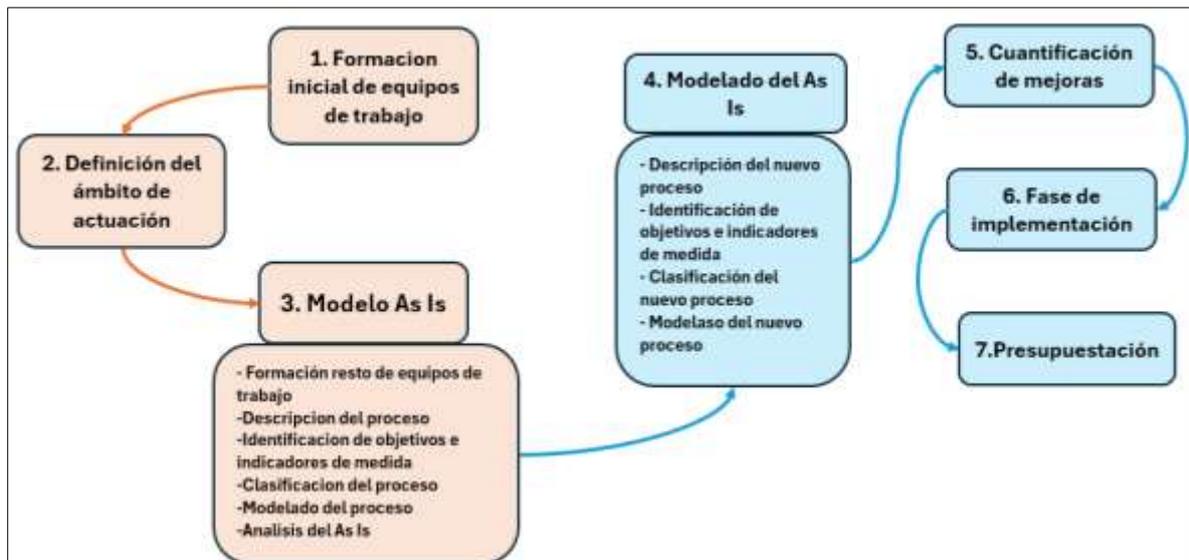


Ilustración 23. Fases As Is/ To Be

(Alarcón Valero, 2024)

4.1. Formación inicial de equipos de trabajo

La formación inicial de equipos de trabajo es crucial porque alinea los objetivos, fomenta la cohesión, establece una comunicación eficaz y prepara al equipo para adaptarse a cambios y resolver problemas. Esto garantiza que los miembros del equipo comprendan sus roles, trabajen de manera eficiente y colaboren de forma efectiva para alcanzar los objetivos del proyecto.

La definición del equipo de trabajo se realizará bajo la supervisión del director del área, ya que es quien conoce más a fondo los conocimientos y enfoques que maneja cada integrante de su equipo.

Para llevar a cabo la metodología As Is/To be, se formarán equipos de trabajo multidisciplinarios que involucrarán a diversas áreas de la empresa. En este contexto, la formación inicial de los equipos es esencial.

Los equipos desempeñarán roles específicos como el líder, el promotor, el equipo directivo, otros miembros son el equipo de procesos, personal externo y el dueño del proceso, contribuyendo al desarrollo de la metodología y asegurando una implementación estructurada y exitosa (Alarcón, 2024).

En la tabla 4 se describe de manera general el perfil de los actores del equipo.

El líder	El promotor	Equipo directivo
Persona que coordina y motiva durante el proceso, demuestra conocer la reingeniería	Involucrado directamente en la realización del proyecto	Definición de estrategias y objetivos

Tabla 4. Roles de los equipos de trabajo

Así realizada la selección del equipo de trabajo inicial, se podrá iniciar con el despliegue de las demás fases, contando también con su apoyo para obtener información importante en la aplicación de la metodología.

4.2. Definición del ámbito de actuación

Definir el ámbito de actuación es uno de los primeros retos que se tienen cuando se pretende iniciar con la gestión de procesos, identificar qué proceso es más importante que otro o cual tiene mayor prioridad es lo que se explicara en esta fase de la metodología.

Se decidirá cuales son exactamente los procesos de negocio que se quieren mejorar o rediseñar, y el alcance de las actuaciones que se van a llevar a cabo en las empresas de la cadena de suministro involucrada.

La definición del ámbito de actuación es importante ya que es la identificación del área y proceso específico en el que se pretende trabajar, esta definición se debe realizar con la ayuda de personas que tengan ya experiencia y conozcan muy bien la compañía, puede ser un gerente, director, etc. Ya que así se podrá enfocar en los procesos que tienen mayor importancia (Alarcón, 2024).

Luego de decidir los procesos en lo que se va a trabajar, se elegirán también los factores importantes que serán evaluados con el fin de decidir cual proceso tiene mayor importancia.

Para realizar esta evaluación, se pueden utilizar herramientas como la matriz de métodos de los factores ponderados y la matriz de urgencia-importancia, se muestra un ejemplo y descripción de cómo se utiliza la matriz de los factores ponderados, ya que esta es la que se pretende desarrollar y aplicar en este estudio.

Matriz de los factores ponderados

Se utiliza cuando se tienen varios factores que se evalúan independientemente para distintas alternativas de acción, pero se quiere una jerarquización de todos los factores de forma global y simultánea (Pinedo, 2018).

La puntuación asignada se sugiere definirla con el director general o una persona que tenga una posición que le haya permitido adquirir la experiencia y conocimiento especializado en la compañía.

Los pasos son los siguientes:

- Desarrollar una lista de factores relevantes
- Asignar un peso a cada factor que refleja su importancia relativa en los objetivos de la compañía.
- Desarrollar una escala para cada factor (por ejemplo 1-10 puntos)
- Asignar una calificación a cada factor teniendo en cuenta la importancia de este y utilizando la escala del paso 3.

Se vera de esta forma:

FACTOR DE LOCALIZACION	PONDERACION DEL FACTOR (%)	ALTERNATIVAS			
		A	B	C	D
1. Disponibilidad de mano de obra.	20	5	4	4	5
2. Calidad de vida.	16	2	3	4	1
3. Sistema de transporte.	16	3	4	3	2
4. Proximidad a los mercados.	14	5	3	4	4
5. Proximidad a los materiales.	12	2	3	3	4
6. Impuestos.	12	2	5	5	4
7. Servicios públicos.	10	5	4	3	3

Ilustración 24. Matriz de factores ponderados

Fuente: <https://es.slideshare.net/anitapinedo33/246968284-metodosdefactoresponderados#1>

Después de tener asignadas las alternativas, los factores y su ponderación se utiliza la siguiente fórmula para cada uno de los factores.

$$P(x) = \sum(i * j)$$

Ecuación 1. Ponderación de factores

i: % de ponderacion

j: calificacion de alternativas

Las alternativas con mayor puntuación serán las más importantes para el proceso, por lo que se estudiarán estas, se puede realizar un enfoque en una o más alternativas, teniendo en cuenta el nivel de urgencia.

4.3. Modelo del As-Is

Esta fase está compuesta por siete pasos, los cuales permiten conocer cómo se realiza el proceso actualmente, quienes intervienen, cuando y como lo hacen, herramientas que utilizan, etc. Es una fase importante para identificar que mejoras se pueden realizar en el proceso que se ha elegido luego de realizar la definición del ámbito de del ámbito de actuación. Esta fase está compuesta por los siguientes pasos, los cuales se explican más adelante a mayor detalle.

- Formación del resto del equipo de trabajo
- Descripción del proceso
- Identificación de objetivos e indicadores de medida
- Clasificación del proceso
- Modelado del proceso
- Análisis del As Is

4.3.1. Formación del resto de equipos de trabajo

Como se mencionó anteriormente, el resto de los miembros del equipo de trabajos son el equipo de procesos (EP), personal externo (PE) y el dueño del proceso (DP). A continuación, se describe las responsabilidades de cada uno de estos miembros.

- El dueño del proceso (DP): responsable de estudiar y definir el proceso asignado, debe conocer el existente y liderar el cambio necesario para mejorar.
- El equipo de procesos (EP): formado por 5 a 10 personas, puede incluir tanto personal interno como externo, aportando habilidades y credibilidad.
- El personal externo (PE): Brindar apoyo en áreas como estrategias y tecnologías. Debido a su perspectiva externa, suelen proponer soluciones más radicales, ya que no están limitados por la inercia de la empresa (Alarcón Valero, 2024).

4.3.2. Descripción del proceso

Este punto es una fase descriptiva de cómo es en realidad el proceso, detallando cada uno de sus componentes, no se trata de hacer una mejora o proponer cambios, se trata de entender cómo funciona actualmente el proceso e identificar si cuentan con indicadores de medida (Alarcón Valero, 2024).

4.3.3. Identificación de objetivos e indicadores de medida

Es importante identificar si cuenta con indicadores, ya que un sistema sin medidas es imposible de controlar, por lo cual es difícil de gestionar, el proceso de medición permite establecer qué aspectos de los Procesos son importantes (y hay que medir) y, por otro lado, permite controlar la evolución en el tiempo de los Procesos (Alarcón Valero, 2024).

Los indicadores determinan en qué medida se están cubriendo los aspectos estratégicos y los objetivos definidos por la empresa (Alarcón Valero, 2024), medir permite:

- Evaluar si hay necesidad de cambio o no.
- Poder evaluar el impacto del cambio en su caso.
- Corregir Procesos o actividades que se salgan de control.
- Definir prioridades.

En esencia, los indicadores son herramientas esenciales para garantizar que los procesos estén alineados con los objetivos estratégicos y se gestionen de manera eficaz.

4.3.5. Clasificación del proceso

Identificar qué tipo de proceso es en el que se está enfocando es uno de los pasos que ayudaran a entender y afirmar la teoría de que este es o no de mayor importancia que otros, por lo cual se sugiere tener claro la diferencia entre los tipos de procesos que pueden tener.

En la siguiente tabla se describen los tipos de procesos y su enfoque.

Procesos Estratégicos	Procesos Fundamentales	Procesos de Soporte
Estos procesos están en relación muy directa con la Misión y Visión de la organización, ya que involucran personal de primer nivel, quienes gestionan otros procesos y afectan a la organización en su totalidad.	Estos procesos atraviesan muchas funciones dentro de la empresa, creando valor y teniendo un impacto directo en el cliente final. Son claves en el funcionamiento de la organización, ya que su objetivo no es gestionar otros procesos, sino obtener resultados específicos. Además, estos procesos desarrollan las capacidades de la organización y están relacionados con los objetivos fundamentales de la misma. Su importancia es reconocida tanto por los clientes como por los accionistas, lo que subraya su valor estratégico.	Normalmente se encuentran dentro de una función específica y sus clientes son internos, lo que significa que su principal objetivo es facilitar y optimizar el trabajo de otras áreas y departamentos dentro de la empresa.

Tabla 5. Tipos de procesos

(Alarcón Valero, 2024)

4.3.6. Modelado del proceso

Para realizar el modelado del proceso actual, se recomienda utilizar la herramienta Bizagi, la cual se permite diseñar e implementar de manera fácil y rentable los procesos reales de negocio de cualquier organización, aportando sustanciales mejoras de rendimiento y productividad (Seys, 2023).

Es importante que la persona que se encarga de realizar el modelado tenga claro, para que se quiere modelar, que debe modelar específicamente, a quien ira dirigido el modelo y con qué nivel de detalle debe realizarlo (Alarcón Valero, 2024).

4.3.7. Análisis de As-Is. (Identificación de ineficiencias o aspectos mejorables)

Esta fase, que combina análisis y creatividad, es frecuentemente compleja y crucial para el proyecto. Es esencial seleccionar adecuadamente a las personas encargadas y utilizar las técnicas más apropiadas para desarrollar soluciones dentro de las posibles restricciones, como la estimación de costes (Alarcón Valero, 2024).

Analizar qué se hace actualmente y qué medidas pueden ayudar a evaluar la efectividad de esta actividad. Luego, reflexionar sobre el propósito de la actividad y determinar si debe aplicarse. Es importante también definir cuál sería el escenario ideal en esta actividad. Además, explorar qué otras tareas podrían llevarse a cabo además de, o en lugar de, esta actividad (Alarcón Valero, 2024).

Después de haber aplicado todos los pasos anteriores, se espera haber obtenido el análisis completo de la situación actual, la identificación de los problemas existentes y con ellos posibles propuestas de mejoras, vale la pena mencionar que el desarrollo del modelado por medio del BMMN facilita la visualización del proceso y daría una idea de visualización de cómo podría ser el proceso a futuro.

4.4. Modelo del To-Be

El modelo To Be, es ahora la representación y entendimiento de las mejoras propuestas en el proceso actual, es decir, en esta fase se debe explicar a detalle cómo se desarrollará el nuevo proceso, por lo que está conformada en cuatro pasos:

- Descripción del proceso
- Identificación de objetivos e indicadores de medida
- Clasificación del nuevo proceso
- Modelado del nuevo proceso

Estos pasos se describen detalladamente a continuación.

4.4.1. Descripción del nuevo proceso

Este punto es una fase descriptiva de la nueva propuesta del proceso, detallando cada uno de sus componentes, proponiendo mejoras y cambios, se trata de explicar cómo se ejecutará el proceso con el diseño o rediseño propuesto, e identificar si cuentan con indicadores de medida (Alarcón Valero, 2024).

4.4.2. Identificación de objetivos e indicadores de medida

Según corresponda se proponen en esta fase indicadores que permitan la evaluación y seguimiento del nuevo proceso una vez se encuentre implantado, los indicadores podrían ser una nueva propuesta si la empresa no ejecuta ninguno, también se puede realizar un análisis de los indicadores que ya tengan implantados para determinar si corresponden con los objetivos planteados o no, se pueden modificar, cambiar o eliminar de acuerdo con el escenario.

4.4.3. Clasificación del nuevo proceso (si procede)

Aquí, al igual que en la clasificación del proceso del As Is/To Be se debe identificar qué tipo de proceso es, pero esta vez teniendo en cuenta los cambios realizados, los tipos de procesos seguirán siendo los mismos que están expuestos en la Tabla 5. Este análisis no requiere necesariamente que la clasificación que se obtuvo en el As Is/To Be cambie, el proceso puede seguir siendo del mismo tipo.

4.4.4. Modelado del nuevo proceso

Se realizará el modelado del nuevo proceso teniendo en cuenta las mismas sugerencias que se dieron para realizar el modelado del As Is/To Be, Bizagi seguirá siendo la herramienta que se recomienda usar para el modelado, ya que es una de las más completas. Servirá para el fácil entendimiento del nuevo modelado, que los cambios realizados con respecto del As Is/To Be estén en un recuadro rojo, así visualmente será fácil identificar los mismos.

Después de aplicar el modelo To Be, se espera haber identificado que tipos de indicadores corresponden utilizar según los objetivos propuestos por la empresa, al igual que se espera tener una descripción clara y detallada de cómo se realizara el nuevo diseño teniendo en cuenta también el tipo de proceso que se ha definido,

La definición del modelado por medio de BPMN ayudará a tener un visión y mejor entendimiento de como estos cambios impactan de forma positiva al proceso.

4.5. Cuantificación de mejoras (comparativa As-Is y To-Be)

La cuantificación de mejoras, mediante la comparativa As-Is y To-Be, es un proceso que evalúa el estado actual de un sistema, proceso o proyecto (As-Is) y lo compara con un estado futuro deseado (To-Be). Este análisis permite identificar y medir las mejoras implementadas o proyectadas, proporcionando datos concretos sobre el impacto de los cambios.

Una forma de representar una comparativa es con tablas, graficas comparativas, etc.

	As-Is	To-Be	% variación
Tiempo de respuesta (días)	3	1,5	-50%
Costes	7,200	5,400	-25%
Pedidos entregados a tiempo (%)	80	95	18.75%
Pedidos con roturas de producto (%)	8	5	-37.5%

Ilustración 25. Ejemplo de tabla comparativa

Si no se cuenta con datos del proceso como era antes, se debe permanecer con el mismo procedimiento durante al menos 15 días para recolectar esta información y luego de esto proceder al cambio, recolectar los nuevos datos y así lograr realizar una comparación entre lo que era y lo que es ahora.

4.6. Fase de implementación

En esta fase es vital conocer las consecuencias que pueden traer los nuevos cambios propuestos, hay cambios que no son reversibles y podrían afectar de forma negativa el proceso, si bien, se considera que al realizar el análisis siguiendo todos los pasos anteriores, la propuesta de mejora debería ser correcta; existen casos en los que no lo son y podrían tener un resultado no deseado.

Se pretende realizar la identificación de cambios en los recursos, inversiones, necesidades de formación de recursos, realizar una cuantificación de la duración de los cambios, establecimiento de hitos de cumplimiento de plazos y la asignación de responsabilidades de ejecución.

Se deben evaluar los siguientes aspectos:

- Identificación de cambios en los recursos, inversiones, necesidades de formación de recursos
- Identificación de las relaciones entre los cambios a realizar
- Programación de los cambios, establecimiento de hitos de cumplimiento de plazos
- Asignación de responsabilidades de ejecución

Por medio de un planificador se podrán establecer los periodos de duración, fechas de formación e implantación, así como las pruebas piloto que se recomiendan realizar antes de hacer un cambio definitivo.

4.7. Presupuestación

La presupuestación es un proceso esencial en la gestión financiera de cualquier organización. Involucra la planificación y estimación de ingresos y gastos para un período futuro específico (Ayoola, 2024).

Realizar una presupuestación eficaz permite a una organización planificar y gestionar sus recursos financieros de manera estratégica, asegurando que los objetivos se cumplan y los recursos se utilicen de manera eficiente (Ayoola, 2024).

Para la presupuestación, se pueden usar hojas de cálculo como Excel para cálculos y análisis, software especializado como QuickBooks, SAP y Oracle Hyperion para funcionalidades avanzadas, y modelos financieros para simular diferentes escenarios. Además, es crucial establecer Indicadores Clave de Desempeño (KPIs) para monitorear y evaluar el rendimiento financiero en relación con el presupuesto (Ayoola, 2024).

Este trabajo se encaminará en la zona de Calibrado, la cual es la última fase de producción del chicle, se empleará la metodología As Is/To Be que se explica en el capítulo 4.

5. Aplicación de la metodología As Is/To Be en la zona de Calibrado

Este capítulo explica la aplicación de la metodología As Is/To Be en la zona de “Calibrado” de la empresa Chickles Gum, la metodología de aplicación será la que se ha desarrollado en el capítulo 4, por lo que se mostrara el paso a paso de la aplicación y se darán a conocer todos los detalles del por qué se ha elegido esta zona para aplicar la metodología.

5.1. Formación inicial de equipos de trabajo

La definición del equipo inicial se ha definido con la asesoría del director de operaciones, el director de producción y el director de recursos humanos. Se pusieron en lista las personas que era optativas para ocupar los tres perfiles que se definen en la tabla 4 “roles de los equipos de trabajo”.

Se realiza un análisis de estos candidatos en el cual se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos:

- Nivel de colaboración y proyección.
- Conocimiento de los procesos.
- Tiempo transcurrido en la empresa y conocimiento de esta.
- Conocimiento de la gestión de proyectos.
- Relaciones intrapersonales con los demás.
- Participación en proyectos pasados.

Luego de realizar este análisis se ha definido la siguiente definición del equipo de trabajo inicial.

El líder	El promotor	Equipo directivo
Planificador I+D	Coordinador/a de producción	Director de operaciones Director de finanzas

Tabla 6. Equipo de trabajo inicial

Estos equipos van a trabajar juntos para asegurarse de que todo el proceso se haga de forma coordinada y eficiente. Al unir estas áreas, se podrán enfrentar todos los retos de implementar las mejoras y hacer lo posible para que el proyecto sea un éxito.

5.2. Definición del ámbito de actuación

La decisión del proceso a intervenir se determinó con el apoyo de un grupo de participantes que tienen clara la información de la empresa y los datos históricos de problemas que ha presentado y que aún existen en diferentes áreas de la compañía.

Para esto se convocó a una reunión en la que estuvieron presentes el director de operaciones, el director de producción y el director de I+D. En esta reunión el director de operaciones mostró su interés por mejorar los procesos en el área de aduanas, enfocándose en los tiempos y reprocesos que actualmente presenta esta zona.

En base a esto, se concretaron tres de los procesos que se realizan en Calibrado para ser evaluados:

- Gestión de confirmación de producto terminado
- Gestión de solicitud de material de reposición
- Gestión de registro de consumos de materia prima
- Gestión de control de defectos

Para llevar a cabo la evaluación de esos tres procesos mediante la metodología propuesta, se precisaron los siguientes factores que son importantes al momento de realizar la evaluación:

- Eficiencia Operativa
- Innovación Tecnológica
- Optimización de la Cadena de Suministro
- Mejora Continua

En colaboración con el director de operaciones, se han asignado valores a cada uno de los factores propuestos, destacando la prioridad en los aspectos relacionados con la gestión de confirmación de producto terminado y otorgando menos importancia a la gestión de control de defectos.

Factores	Peso relativo	Procesos			
		G. Confirmación PT	G. Solicitud M. Reposición	G. Registro de Consumos	G. Control de Defectos
Eficiencia Operativa	35%	9	8	8	4
Innovación Tecnológica	17%	6	5	6	6
Optimización de la cadena de suministro	22%	9	6	8	4
Mejora continua	26%	7	4	7	7
Total	100%	7,97	6,01	7,4	5,12

Tabla 7. Definición del ámbito de actuación

La tabla 7 muestra el resultado de la aplicación de la matriz de los factores ponderados para la elección del proceso que se pretende mejorar, arrojando como resultado que el proceso más interesante para la empresa según los factores elegido es el de la confirmación de producto terminado, con una calificación de 7.97 puntos en una escala de 10.

El proceso que está en segundo lugar es el de gestión de consumos de materia prima, con una puntuación de 7.4 en una escala de 10.

Con base en esto se continua la aplicación de la metodología As Is/To Be, considerando un enfoque en la Gestión de confirmación de producto terminado.

5.3. Fase de Modelado As-Is

En este momento se inicia el desglose de los restantes seis pasos que corresponden al As Is, analizando la situación actual del proceso, para finalmente continuar con el To Be.

5.3.1. Fase de formación resto de equipos de trabajo

Para la conformación del resto del equipo de trabajo, también se tuvieron en cuenta los factores como los que se analizaron para la formación del primer equipo de trabajo, como: conocimiento de los procesos, relaciones intrapersonales con los demás, participación en proyectos pasados, conocimiento de la gestión de proyectos.

Es importante que al final se cuente con un equipo dinámico, que demuestre empatía con los cambios y retos que estos puedan representar, mostrar siempre fiabilidad es clave para lograr avanzar.

En la tabla 8 se muestran como ha quedado formado el resto del equipo.

El dueño del proceso	El equipo de procesos	El personal externo
Director de producción	Coordinador/a de producción, 1 responsable de la línea de calibrado, 1 representante de calidad y 1 responsable de Kanban.	1 becario del área de producción 1 becario del área de logística.

Tabla 8. Resto del equipo

Para concluir este apartado de la metodología, se presenta en la siguiente ilustración la organización general de los equipos de trabajo.



Ilustración 26. Formación de equipos general

5.3.2. Fase de Descripción del proceso

A continuación se detalla paso a paso las actividades que se desarrollan en calibrado, con el fin de que se entienda a profundidad la situación actual.

Esta zona es el último proceso por el que pasan las grageas (chicles), esta sala está compuesta por tres máquinas llamadas “Big Mac”, cada una está compuesta de 4 filtros de calidad.



Ilustración 27. Sala Calibrado

El primer paso consiste en ubicar los Big Bag sobre la plataforma para proceder a descargar las grageas que ya han pasado por la sala de Crunch.



Ilustración 28. Ubicación Big Bag para descarga

Una vez las grageas se han descargado en la Big Mac, estas inician su recorrido atravesando el primer filtro de calidad, en donde hay cámaras que distinguen la forma y el calibre de las grageas, por lo cual en este primer control se general rechazos por grageas muy gruesas o grageas muy finas en comparación con el calibre estándar, también se encuentran rechazos por grageas que tengan las puntas redondas o por grageas que estén con deformidades.



Ilustración 29. Cubos para recolectar los rechazos

Gragea Fina



Gragea Gruesa



Ilustración 30. Primer rechazo

Durante el segundo filtro, las grageas pasan a través de lo que se conoce como “el casa mariposas”, el cual está diseñado para filtrar las grageas que por defecto se han quedado pegadas generando una forma de mariposa.



Ilustración 31. Filtro Casa Mariposa



Ilustración 32. Gragea mariposa

El tercer filtro es uno de los más importantes, este se compone de dos cámaras que están ubicadas en la parte superior e inferior de la banda por donde se trasladan las grageas, este sistema está configurado para detectar las grageas que tengan defectos como: partida, chafada, grano, rugosa o mancha negra. Estos rechazos se presentan a continuación:

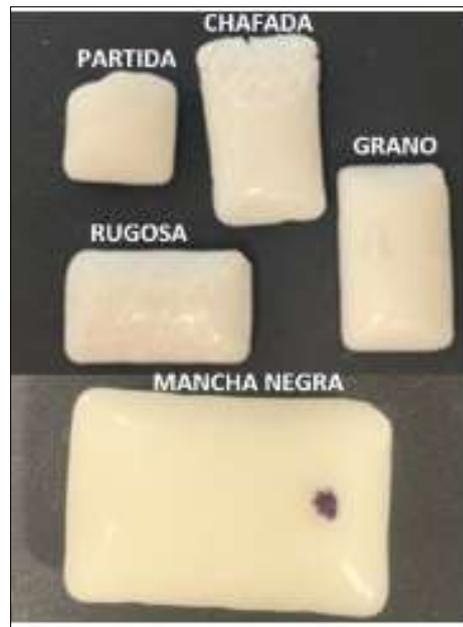


Ilustración 33. Tipos de rechazos

El ultimo filtro de calidad consta de un detector de metales, el cual está ubicado al final de la línea del Big Mac, en caso de que exista presencia de metal este se activara y se tendrá que volver a calibrar ese lote de producción, luego deben de avisar a calidad y ellos se encargaran de ponerlo en una zona conocida como “Pendiente de verificación” (PDV).



Ilustración 34. Detector de metales

Esta línea cuenta con rutas de expulsión de las grageas en las que detecta cualquier anomalía, al finalizar la línea se ubican cajas grandes de cartón, las cuales están cubiertas con bolsas negras plásticas grandes con el fin de evitar la contaminación de las grageas, una vez se finaliza el proceso, estas cajas se sellan y se les genera una etiqueta que contiene información como: peso, fecha, lote de producción y sabor de la gragea.



Ilustración 35. Caja con grageas

En el caso de la producción que se clasifica como PDV, también requiere una identificación, pero esta será algo diferente ya que contiene la razón por la cual ha sido rechazada esa producción.

PRODUCTO PENDIENTE DE DECISIÓN (PDD) (1 pegatina por caja o bobina)			
MOTIVO			
FECHA:			
MATRICULA MECÁNICA:		MATRICULA PVAL:	
PRODUCTO:		Nº ARTICULO:	
PROVEEDOR:		Nº DK BORMA:	
LOTE:		REP:	
CANTIDAD:		Nº PALET PT:	
EMBAJADO POR:	<input type="checkbox"/> MANTENIMIENTO <input type="checkbox"/> NOMBRÉ	<input type="checkbox"/> PRODUCCIÓN <input type="checkbox"/> NOMBRÉ	
APROBADO: DEPARTAMENTO CAUSAS (nombre y fecha)			Nº INCIDENCIA

Ilustración 36. Etiqueta PDD

Cuando la producción cumple con las condiciones de calidad se considera producto “OK”, en caso contrario se considera producto “KO”. En cualquiera de los dos casos, sea producción buena o mala, esta se traslada físicamente a una zona de producto terminado. Esta zona es pequeña y su función principal es ser un punto intermedio en el cual se puede involucrar el personal de producción y el personal de almacén para trasladar el producto terminado.



Ilustración 37. Zona de producto terminado

Esta zona es también utilizada para ubicar el material de reposición que requiere el área de calibrado, en cuanto al “material de reposición” se refiere a bolsas negras, cajas de cartón y planchas, el personal encargado de hacer el aprovisionamiento de estos materiales es el grupo de trabajo de Kanban.

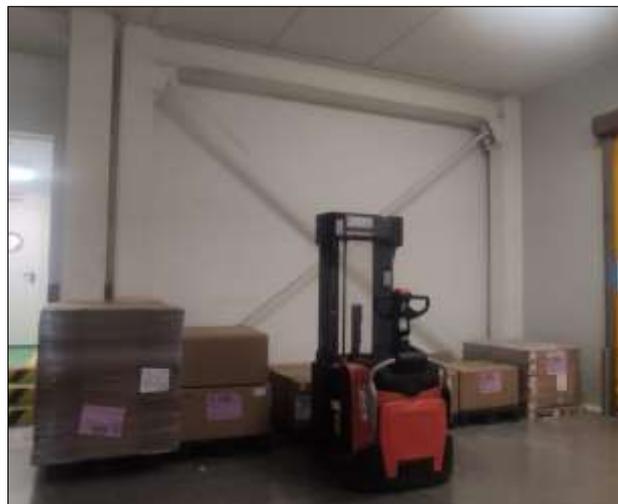


Ilustración 38. Zona de producto terminado 2

Luego de analizar la zona en la que se enfoca este trabajo, es hora de continuar con la verificación del control y gestión de procesos que aplican actualmente en esta zona, así más adelante se podrán proponer mejoras o cambios que se consideren necesarios para mejorar la gestión de los procesos de calibrado.

6.3.3. Fase de Identificación de objetivos e indicadores de medida

El establecimiento de objetivos e indicadores es fundamental porque ofrece claridad y orientación, ayudando a coordinar esfuerzos y decisiones hacia metas definidas. Esto permite medir el avance de manera objetiva, lo que motiva a los empleados y refuerza su compromiso. Además, facilita decisiones basadas en datos, promueve la responsabilidad y optimiza el uso de recursos.

Actualmente la empresa no cuenta con el concepto de GPN, por lo cual en la zona de calibrado no se cuentan con unos objetivos propuestos y tampoco cuentan con indicadores de medidas, lo cual deja ver la importancia que tiene el iniciar con el control y seguimiento de este proceso.

Por esta razón se presentan en este estudio como aportación del estudiante, la plantación de objetivos y de indicadores que estén enfocados al cumplimiento de los objetivos propuestos. Esta aportación se verá detallada en el capítulo de To Be, ya que es allí en donde corresponde exponer las mejoras propuestas al proceso siguiendo el orden de la metodología As Is/To Be.

6.3.4. Fase de Clasificación del proceso

Teniendo en cuenta la información descrita en el apartado 4.3.5. “Clasificación del proceso”, se identifica que el proceso de Confirmación de producto terminado es un proceso de “Soporte” ya que está directamente relacionado con el cliente interno y brinda apoyo a procesos fundamentales como la gestión de pedidos y la logística integral.

6.3.5. Fase de Modelado del proceso As Is

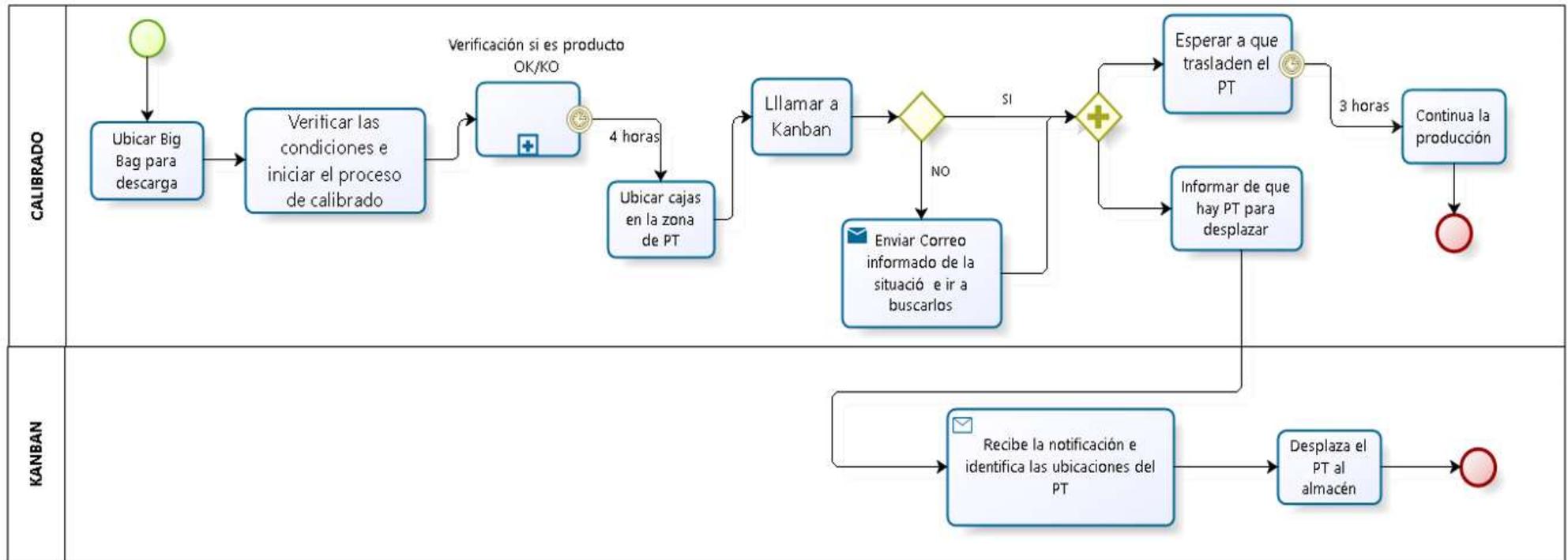


Ilustración 39. Modelado As Is

6.3.6. Fase de Análisis de As-Is

Luego de realizar un análisis detallado se realiza la investigación de información con la que actualmente cuenta el personal que está directamente involucrado en el proceso, esta información se describe a continuación, también se realiza levantamiento de la información que no se tiene sobre los procesos que realizan allí, como tiempos de esperas y capacidad de almacenamiento de la zona de producto terminado.

➤ Confirmación de producto terminado a Kanban

Cuando las cajas se ubican en la zona de producto terminado, el personal de calibrado debe comunicarse por vía telefónica con el área del almacén que se conoce como Kanban, con el fin de confirmar que tiene material para ser ubicado y trasladado a la estantería.

Esta forma de comunicación no es efectiva, los operarios en la mayoría de los casos no responden las llamas en el mismo momento, debido a que son ellos mismos quienes están realizando el manejo del montacargas dentro del almacén, por lo cual el flujo de la información no es continuo.

En la mayoría de los casos, las responsables de línea deben enviar un correo realizando la solicitud de recogida y en el peor de los casos deben desplazarse hasta este lugar en busca del personal de Kanban para informarles la situación.

En esta tabla se muestra la capacidad de producción de Calibrado y la capacidad de almacenamiento que se tiene en la zona de producto terminado.

Toneladas/Calibrador	Horas de Calibrado/ 2Tn	Toneladas/turno (8 horas)	Pallets/Tonelada	Pallets/turno
2	4	8	6	48

Tabla 9. Capacidad de calibrado

De acuerdo con la tabla 9 y analizando el número de pallets que se calibran en un turno, se identifica que la capacidad de producción es de al menos 48 pallets por turnos, actualmente la zona de producto terminado tiene una capacidad de 90 pallets.

Con base en esto se realiza también el levantamiento de información de los tiempos que tardan los operarios de Kanban en ser notificados de la recogida y también el tiempo que tardan en trasladar el producto terminado.

Esto se llevó a cabo mediante una tabla de Excel en donde se registran datos de las veces que se notifica al equipo Kanban cuando el producto está listo.

NOTIFICACIÓN DE PRODUCTO TERMINADO CALIBRADO-KANBAN							
Fecha	Turno	Palets calibrados	Llamados	Hora de notificación	Hora de traslado	Tiempo de espera	Total de palets día
13/06/2024	Mañana	46	2	12:00:00 p. m.	2:45:00 p. m.	2:45 H	140
	Tarde	48	2	1:00:00 p. m.	3:00:00 p. m.	2:00H	
	Noche	46	3	2:00:00 p. m.	3:00:00 p. m.	1:00H	
14/06/2024	Mañana	48	3	3:00:00 p. m.	6:30:00 p. m.	3:30H	138
	Tarde	45	2	4:00:00 p. m.	7:20:00 p. m.	3:20H	
	Noche	45	2	5:00:00 p. m.	7:00:00 p. m.	2:00H	
15/06/2024	Mañana	47	3	6:00:00 p. m.	9:00:00 p. m.	3:00H	138
	Tarde	45	4	7:00:00 p. m.	10:15:00 p. m.	3:15H	
	Noche	46	2	8:00:00 p. m.	10:00:00 p. m.	2:00H	
16/06/2024	Mañana	47	4	9:00:00 p. m.	11:00:00 p. m.	2:00H	137
	Tarde	45	3	10:00:00 p. m.	11:00:00 p. m.	1:00H	
	Noche	45	4	3:45:00 a. m.	6:00:00 a. m.	2:15H	

Tabla 10.Registro de tiempos

En la tabla 10 se registra la hora del momento en que se realiza la notificación y la hora en que el producto terminado es trasladado de la zona. Luego de analizar los datos registrados durante 15 días, se obtiene que la cantidad de palets producidos realmente está entre los 140 y 144.

Los datos recolectados corresponden a un dato por cada turno de cada día, es decir, tres datos por día, por 15 días.

A continuación se representa por medio de una gráfica las variaciones de los tiempos y las veces que las responsables de línea intentan comunicarse con el personal de Kanban, esta grafica muestra datos recopilados entre los días 13 de junio al 27 de junio, que corresponden a un total de 45 datos recolectados.



Tabla 11. Horas de espera

En la Tabla 11, se evidencia que el máximo de horas que han tenido que esperar para que el producto terminado sea trasladado, ha sido de 3.96 horas, mientras que el tiempo más corto de espera para este proceso ha sido de, 1.5 horas. Al calcular un promedio de estas horas se obtiene que el tiempo de espera es en promedio de 3.1 horas.

La tabla 9 indica que el tiempo que tarda un calibrados en calibrar dos toneladas es de 4 horas, por lo que genera preocupación que los tiempos de espera del traslado de producto terminado casi alcanzan esas 4 horas, generando los paros en la producción, pues no es solamente un calibrador que está trabajando, son en total 3, por lo cual es evidente que la producción debe parar mientras se genera el espacio para ubicar la nueva producción.

En ocasiones las responsables de línea deciden ubicar el producto terminado en la misma área de la línea de producción, como se muestra en la ilustración 39 pero esto no está permitido, por controles de calidad no se considera que se deba almacenar el producto en esta zona.



Ilustración 40. Cajas mal ubicadas

A continuación se presenta el grafico en donde se muestran el número de veces que tuvieron que intentar comunicarse por medio de llamadas para notificar a Kanban, el promedio calculado de las veces que deben llamar es de 3 veces.

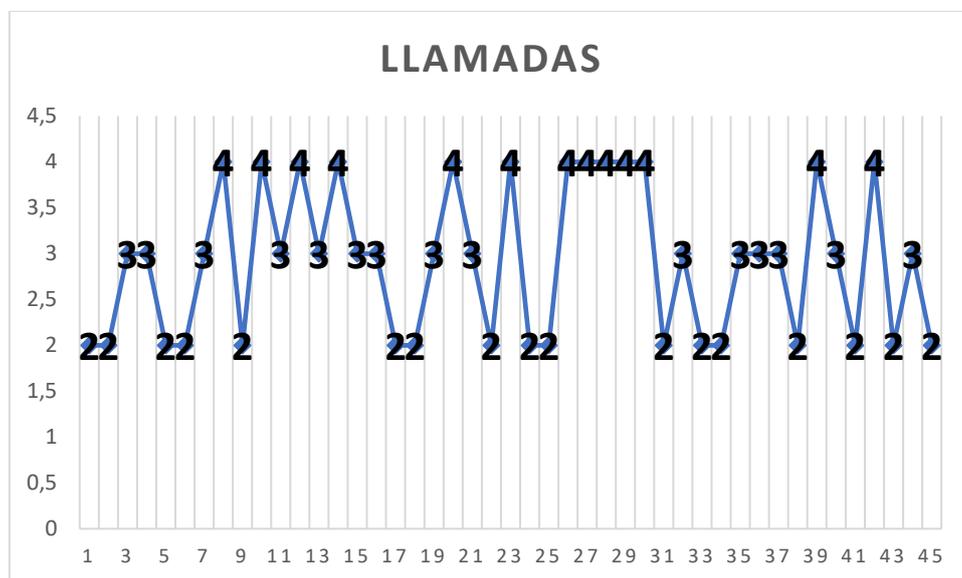


Tabla 12. Llamadas

Vale la pena recordar que en la metodología As Is/To Be, se menciona que si no se cuentan con datos del proceso, se debe entonces iniciar con la recolección de estos, esta es la razón por la cual se han implementado estos formatos.

En la siguiente tabla se muestra un resumen de los promedios obtenidos de cada uno de los datos evaluados, con lo que haciendo una relación entre los pales que se producen en un turno y la cantidad de palets que se pueden ubicar en la zona de producto terminado, se llega a la conclusión de que la producción supera en un 55% esta capacidad de almacenamiento de la zona.

Promedio de llamadas	Promedio horas de espera	Promedio Pallets por turno	Promedio de palets sin ubicar	Var %
3	3	139	49	55%

Tabla 13. Resumen de datos adquiridos

Por otro lado, se implantó también un formato en el que rellenan los tiempos de “Oreo” de la producción. Los tiempos de “Oreo” hacen referencia a los tiempos en los que se para el proceso de producción por diferentes razones.

En este caso, se implanta un formato de Excel en el cual se representa las cantidades óptimas de producción mediante una gráfica de barras, estas varían con respecto a las órdenes de fabricación, en este documento se registran las cantidades realmente producidas y se puede ver reflejado cuando se ha cumplido o no con el valor óptimo.

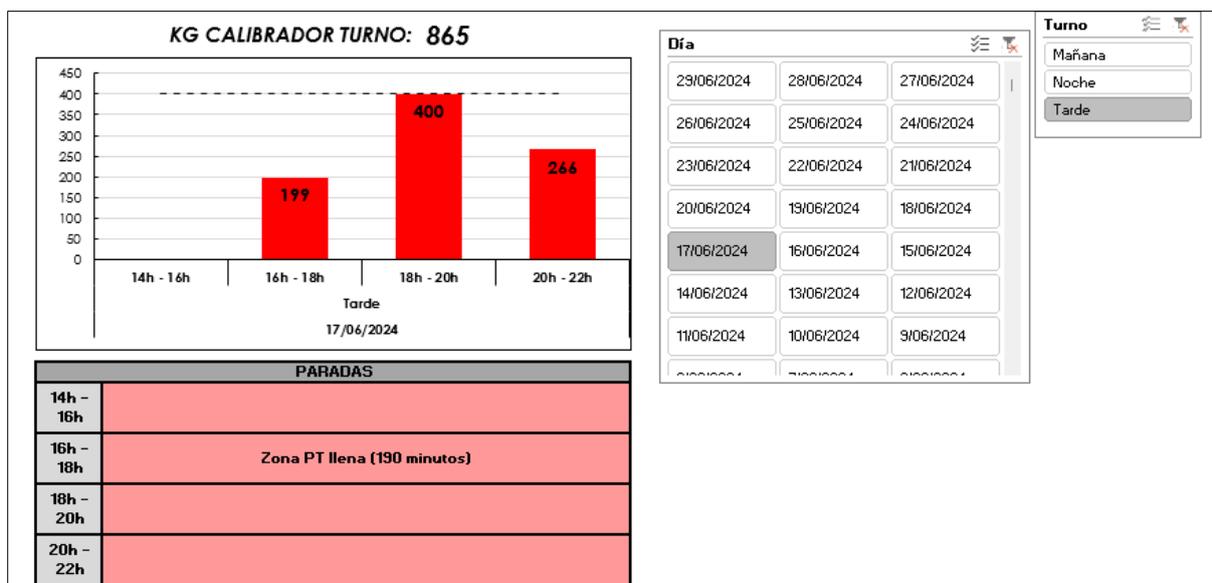


Ilustración 41. Formato tiempos de Oreo

Cuando se realizan paradas, la responsable de la línea debe escribir en un apartado del mismo documento las razones por las que se ha realizado paradas. Al analizar la información que se recolecto en 15 días, se evidencia que el tiempo de Oreo aumenta en un 7% con respecto a los turnos en donde el retraso por parte del equipo Kanban es de alrededor de 1 hora y 30 minutos.

Los tiempos extensos que Kanban toma para realizar el traslado del producto terminado, son en la mayoría de los casos, por que desconocen en que proceso está la producción, por lo que no pueden realizar estimado de cuando deberían realizar el traslado, esto conlleva a que ellos realmente no incluyen en su programación de actividades diarias la recogida de producto terminado como una tarea fija.

La aplicación de este formato respalda la idea de que los tiempos son demasiado extensos y afectan a la producción, pero no solo esto; también afectan la productividad del personal, pues produce mayor fatiga y en ocasiones estrés por no lograr cumplir con los objetivos de la producción.

Teniendo en cuenta que se cuenta con un dato por cada turno de un día, se realiza un análisis más a profundidad, obteniendo el promedio de horas de espera en un turno, en donde se muestra que un calibrador alcanza a estar un promedio de 9 horas parado (sin producir) en un día. Esto indica que se dejan de producir alrededor de pallets al día.

Con base a esta información se realizará una propuesta de mejora en el capítulo To Be, esta información también se tendrá en cuenta para explicar el apartado de presupuestación y costes.

Otros aspectos

Otra cuestión, es que la zona de producto terminado no cuenta con una distinción de la zona que corresponde a producto OK o para producto KO, por lo que el personal de almacén en ocasiones traslada físicamente producto KO sin darse cuenta, suponiendo que es producto terminado, generando reproceso, pues luego debe devolverlo al lugar del que lo tomo.

En la siguiente ilustración se muestra un ejemplo de producto KO que genera confusión.



Ilustración 42. Producto KO

En esta zona se almacenan también materia prima de reposición de empaquetado, como lo son cajas, bolsas plásticas y planchas, además se ubican allí dos contenedores de basura, uno para cartón y plásticos y otro para las grageas que consideran “Merma” al ser defectuosas y rechazadas por el Big Mac.

Debido al problema de espacio y de los prolongados tiempos que tarda Kanban en recoger el producto terminado de esta zona, constantemente se realizan movimientos de estos materiales, aumentando los tiempos.

Se concluye que en esta zona no se cuenta con un orden de ubicación, además de esto el personal de Kanban, al suministrar la materia prima de reposición, deja allí material extra, para no tener la necesidad de reponer en cada turno. Dejar allí exceso de materia prima es algo innecesario, además de ocupar espacio que se podría aprovechar ubicando producto terminado.

Oportunidades de mejora identificadas

La implantación de la Gestión de la Producción (GPN) y aplicación de la metodología 5's como parte de Lean manufacturing, mejoraría las dos situaciones descritas anteriormente, al introducir una serie de prácticas y tecnologías que mejoran los procesos de producción, asegurando una buena gestión de inventarios, mejorando la eficiencia, reduciendo los tiempos y evitando reprocesos.

A continuación se presentan dos tablas a modo resumen de los factores que tienen mayor oportunidad de mejora en cada situación, estos pueden ser mejorados por medio de herramientas Lean y la implementación de GPN.

Confirmación de producto terminado a Kanban y organización de la zona			
Aspecto	Situación Actual	Mejora Propuesta	Beneficio Esperado
Capacidad de la zona de producto terminado	La producción supera la capacidad de la zona de producto terminado.	Mejorar la rotación del producto terminado.	Reducción del tiempo de espera de producción y mejor gestión del espacio.
Distinción de productos "OK" y "KO".	Falta de distinción clara entre productos "OK" y "KO", causando reprocesos.	Implementar señalización clara y segmentación de las zonas.	Reducción de tiempos de reproceso.

Tabla 14. Resumen 1 GPN

Confirmación de producto terminado a Kanban y organización de la zona			
Aspecto	Situación Actual	Mejora Propuesta	Beneficio Esperado
Sistema de confirmación y aprovisionamiento	Confusión y retrasos en la confirmación de producto terminado	Implementar un sistema de comunicación digital (app, RFID)	Flujo continuo de información y mayor eficiencia y precisión en la gestión de inventarios
Almacenamiento de materiales de reposición.	Almacenamiento conjunto de materia prima de reposición y residuos, sin orden específico.	Crear zonas separadas y bien señalizadas para cada tipo de material.	Mejora la eficiencia en el manejo de materiales mediante aplicación de 5's.

Tabla 15. Resumen 2 GPN

Se concluye el capítulo 5 en donde se ha desplegado toda la metodología hasta la descripción del As Is, se ha realizado una descripción de la zona, se identificaron los problemas en el retraso de la producción y también las causas de este, apoyando esta información con el modelo obtenido por medio de BPMN, en el cual se identifican las demoras existentes y los reprocesos innecesarios.

Finalmente se presentan en la tabla 14 los factores relacionados a este proceso que se pueden mejorar con la implantación de GPN y la metodología de las 5's, con lo cual se procede a realizar el Modelo To Be.

6.4. Fase de Modelado del To-Be

En este capítulo se presenta todo el desarrollo del mejoramiento del proceso siguiendo la metodología del As Is/To Be, se mencionará herramientas que permitirán la mejora y mayor eficiencia en los procesos, también se dará a conocer cómo se considera que deberían utilizarlas, en general se proporcionara la información necesaria para entender como seria el proceso a futuro.

Este apartado se enfoca en el proceso de confirmación del producto terminado a Kanban, teniendo en cuenta la información recopilada y analizada en el apartado del modelo As Is, se consideraron mejoras que podrían ser efectivas para tener mayores beneficios del proceso y que además ayudaran al cliente interno tener mayor productividad del tiempo y menos carga de trabajo.

De acuerdo con la tabla 14, estas son las mejoras que se ha identificado para este proceso:

- Mejorar la rotación del producto terminado.
- Implementar señalización clara y segmentación de las zonas.
- Crear zonas separadas y bien señalizadas para cada tipo de material.
- Implementar un sistema de comunicación digital (app, RFID)

Con base a todo lo anterior, se considera que al mejorar la comunicación entre las dos áreas, entonces se lograra impactar positivamente la rotación del producto terminado también. Se propone para esto la implementación de la herramienta “Lists” de Microsoft.

Microsoft Lists, ayuda a organizar, colaborar y compartir la información importante para usted. Cree y comparta listas para ayudarle a realizar un seguimiento de problemas, activos, rutinas, contactos, inventario y mucho más (Introducción A la Aplicación Móvil Microsoft Lists - Soporte Técnico de Microsoft, s. f.).

Esta herramienta será la forma en que se mejorará la comunicación y se reducirán los tiempos de espera, se aumentarán los tiempos de producción y se permitirá que el grupo de Kanban tenga una mejor organización y planificación de sus actividades diarias

6.4.1. Fase de Descripción del nuevo proceso

A continuación, se detalla cómo debe realizarse el proceso con las mejoras aplicadas, también se presentará un estándar de cómo realizar paso a paso la operación.

El proceso inicia cuando se posiciona un big bag en la línea del calibrador con el fin de ser descargado, en este momento inicia el proceso de calibrado, permitiendo el paso de la gragea por los filtros que componen el proceso.

Justo en el momento en que el big bag inicia su descarga al calibrador, la responsable de la línea de calibrado debe realizar la notificación al grupo de Kanban por medio de la herramienta Lists, indicando la cantidad de material, el nombre y codificación, su lote y la hora en que este estará listo para la recogida, teniendo en cuenta que se tarda 4 horas en estar listo.

La notificación se realizará en ese mismo momento con el fin de que el personal de Kanban sea informado y pueda incluir esta tarea dentro de sus actividades programadas, cuando la responsable de línea realiza la notificación, esta aparecerá en la pantalla de Kanban (monitor ubicado en el puesto de trabajo), el cual es monitoreado por el responsable de turno de Kanban, en la tarea le mostrará la hora en que debe ir a realizar la recogida del producto terminado, esta se muestra en color rojo.

Durante las siguientes cuatro horas se realiza el proceso de calibrado completamente y la responsable de esta línea no tendrá que generar ninguna otra notificación hacia Kanban, puesto que en la pantalla de ellos aparecerá la tarea en un estado “terminado” en color verde lo que indica que está listo para su recogida.

Luego de esto, el equipo de Kanban desplazará los pallets a la zona del almacén y de esta forma se tendrá un flujo de información clara y efectiva, eliminando los reprocesos que se presentan en el As Is, el enviar correos, llamar y desplazarse para buscar al personal de Kanban.

Estandarización del proceso

Este procedimiento se ha desarrollado en la empresa y en este momento se encuentra en proceso de despliegue de la información con el personal mediante reuniones de capacitación y pruebas piloto realizadas con los responsables de la línea en cada turno.

Herramienta "LIST" Coordinación Logística interna

Implementar la herramienta List para mejorar nuestra comunicación y coordinación en la confirmación de Producto terminado de la línea de Calibrado a Kanban. Con List, vamos a poder agilizar nuestros procesos y asegurarnos de tener los recursos necesarios en el momento adecuado.

En este estándar les mostramos cómo realizar la confirmación de Producto terminado en la línea. Verán que es un proceso bastante intuitivo. Les explicamos cómo crear una nueva solicitud, cómo seleccionar los materiales necesarios y cómo enviarla para que el equipo de Kanban y almacén pueda procesarla rápidamente.

Recuerden que su participación es fundamental para que este proyecto sea un éxito. Utilizaremos Lists de manera regular y los animamos a compartir cualquier comentario o sugerencia que tengan. Comenzaremos implementando "Lists" en la línea de Calibrado como un piloto para evaluar su funcionamiento y realizar mejoras si es necesario.

Su participación y retroalimentación serán fundamentales en este proceso, nos ayudará a mejorar continuamente y a adaptar la herramienta a nuestras necesidades. Estamos seguros de que nos va a resultar muy útil y dará una visión clara de cómo utilizar Lists en nuestro día a día.

VISTA DE LA HERRAMIENTA “LIST” DESDE EL PC



Ilustración 43. IT 1

PASOS PARA LA CONFIRMACION DE PRODUCTO TERMINADO

1. Rellenar los campos necesarios con la información del Producto terminado.

Puntos clave y razones

Marcar **+ Nuevo**, para poder incluir los datos de la nueva solicitud, al hacerlo se abrirá un recuadro.

Fotos y ayudas visuales

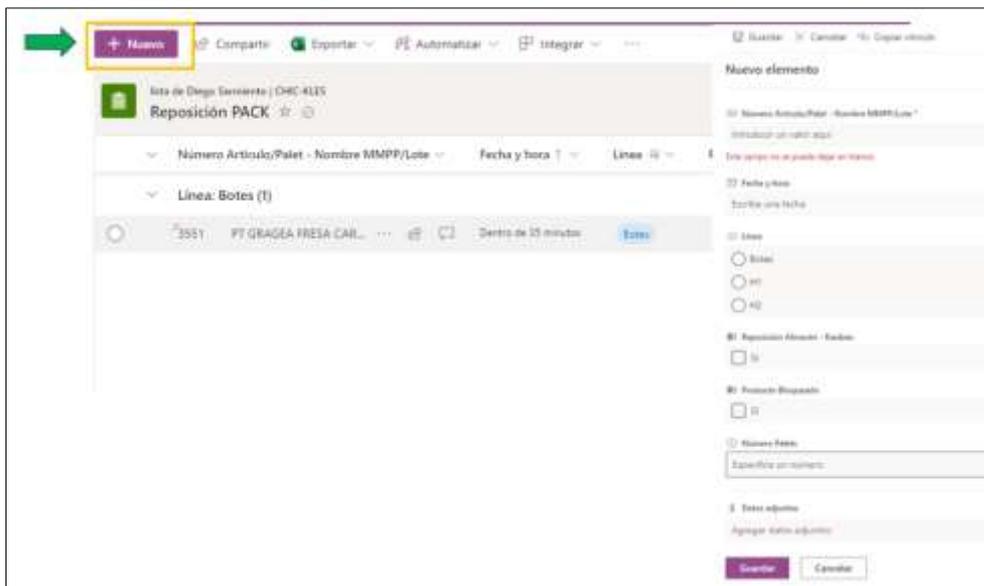


Ilustración 44. IT 2

2. Añadir número de artículo y descripción del producto terminado.
 - Copiar número de artículo y descripción de la hoja de consumo para no cometer posibles errores y pegar.

Fotos y ayudas visuales

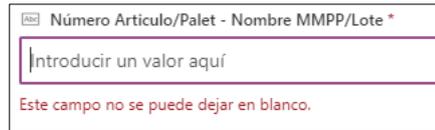
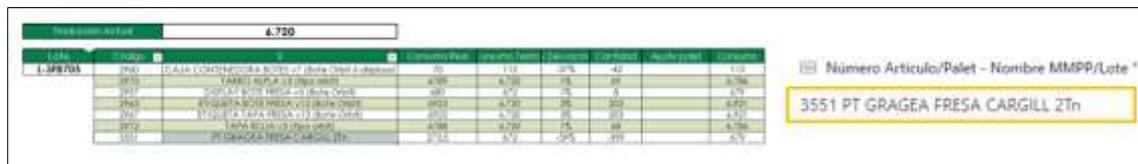


Ilustración 45. IT 3

- Marcar una vez con el botón izquierdo del ratón el número de artículo y sin soltar el ratón arrastrar hasta la descripción del artículo hasta quedar sombreado, a continuación, copiar (presionar **Ctrl + C**)
- No debemos clicar dos veces el artículo ni clicar descripción de la hoja de consumos para copiar.

Porque corremos el riesgo de eliminar las fórmulas de la tabla, por tanto, marcaremos artículo y arrastraremos hasta la descripción del PT hasta quedar sombreado, copiar (presionar **Ctrl + C**) y pegar (presionar **Ctrl + V**) en el recuadro.

Fotos y ayudas visuales



Lote	Descripción	Cantidad	Unidad	Fecha	Hora	Estado	Artículo	Palet
1-3551	PT GRAGEA FRESA CARGILL 2Tn	100	kg	12/01/2023	12:00	Completado	3551	1
2-3551	PT GRAGEA FRESA CARGILL 2Tn	100	kg	12/01/2023	13:00	Pendiente	3551	1
3-3551	PT GRAGEA FRESA CARGILL 2Tn	100	kg	12/01/2023	14:00	Pendiente	3551	1
4-3551	PT GRAGEA FRESA CARGILL 2Tn	100	kg	12/01/2023	15:00	Pendiente	3551	1
5-3551	PT GRAGEA FRESA CARGILL 2Tn	100	kg	12/01/2023	16:00	Pendiente	3551	1

Ilustración 46. IT 4

- Añadir Fecha y hora:
 - Añadir fecha de la solicitud y hora estimada de la necesidad del desplazamiento del producto (comienza la cuenta atrás una vez creada la solicitud, indicando el tiempo restante).
 - **Abajo en el punto: Cantidad de materia prima en pale mínima para enviar solicitud**, ver que tiempo estimado debemos añadir para la solicitud de cada traslado de producto terminado y el mínimo de cantidad en línea que debe quedar.
 - Ejemplo: si son las 12:00h y necesitamos trasladar el PT para dentro de una hora, marcaremos a la 13:00h. Una vez creada la solicitud, el tiempo marcado comenzará hacia atrás reflejando los minutos que queda para hacer uso de ella.

4. **Línea:** Añadir el nombre de la línea que está generando la solicitud, para que Kanban sea conector donde debe desplazarse.

5. **Marcar “Guardar”**

Con la información anterior, se da a conocer cómo se debe realizar el nuevo proceso, se han mostrado ayudas visuales y el paso a paso para tener mayor entendimiento. A continuación se procede a continuar con la metodología del To Be, en donde se hablará de la plantación de objetivos.

6.4.2. Fase de Identificación de objetivos e indicadores de medida

Para asegurarnos de que el proceso mejorado sea eficiente y efectivo, es necesario establecer indicadores clave de desempeño (KPIs) que ayuden a monitorear y evaluar cada etapa del proceso. En este apartado se presentan los KPIs que se proponen para implementar, diseñados para medir cómo se están llevando a cabo las actividades clave del proceso.

Se proponen para esto tres tipos de indicadores se enfocan en la eficiencia operativa, la producción y el aprendizaje del cliente interno, a continuación se describen cada uno de ellos.

Eficiencia Operativa: La eficiencia operativa es la capacidad de una empresa para producir bienes o servicios de alta calidad de manera constante y a un costo razonable, maximizando la producción y minimizando los costos mediante la implementación de prácticas y procesos eficientes («QuÉ Es la Eficiencia Operativa, CÓMo Medirla y Mejorarla», 2023).

Indicadores de producción: también conocidos como indicadores clave de rendimiento (KPI)— son los elementos medibles dentro de un proceso de manufactura, a partir de los cuales es posible identificar el cumplimiento de los objetivos planteados por una organización (5 Indicadores de Producción Para Medir la Productividad, s. f.).

Aprendizaje y Crecimiento: Se enfoca en el desarrollo interno, asegurando que el personal esté bien capacitado y que continuamente se busquen mejoras en los procesos y tecnologías (Aguilera, 2024).

En la siguiente tabla se desarrollan más a detalle los indicadores propuestos.

Perspectiva	Descripción del indicador	Objetivos	Formula
Eficiencia Operativa	Mide el nivel de cumplimiento de la producción con respecto a la producción planificada	Incrementar la producción en un 30 %	Toneladas producidas/ toneladas planificadas *100
Indicadores de producción	Detectan las unidades defectuosas o aquellos productos que no cumplen con los estándares de calidad requeridos.	Identificar qué porcentaje de la producción no es "OK"	Total de unidades producidas- unidades defectuosas/ unidades producidas
	Identifica la cantidad de tiempo necesario para pasar de una tarea a otra.	Disminuir los tiempos de "Oreo" en un 6%	Tiempo disponible neto – Tiempo de producción
Aprendizaje y Crecimiento	Porcentaje de empleados formados en el uso de "List"	Incrementar el número de operarios capacitados.	Empleados formados en ATG / Total de empleados * 100

Ilustración 47. Indicadores de medida

Estos objetivos se proponen para poder realizar un seguimiento del funcionamiento del proceso con sus mejoras aplicadas, es importante explicar al cliente interno cual es el motivo de la implementación de estos y evitar que ellos se sientan presionados durante el desarrollo de sus funciones.

6.4.3. Fase de Clasificación del nuevo proceso (si procede)

El proceso sigue estando en la clasificación de proceso de "soporte", ya que aunque se ha cambiado su funcionamiento, este sigue teniendo las mismas condiciones: está directamente relacionado con el cliente interno y brinda apoyo a procesos fundamentales como la gestión de pedidos y la logística integral.

6.4.4. Fase de Modelado del To Be

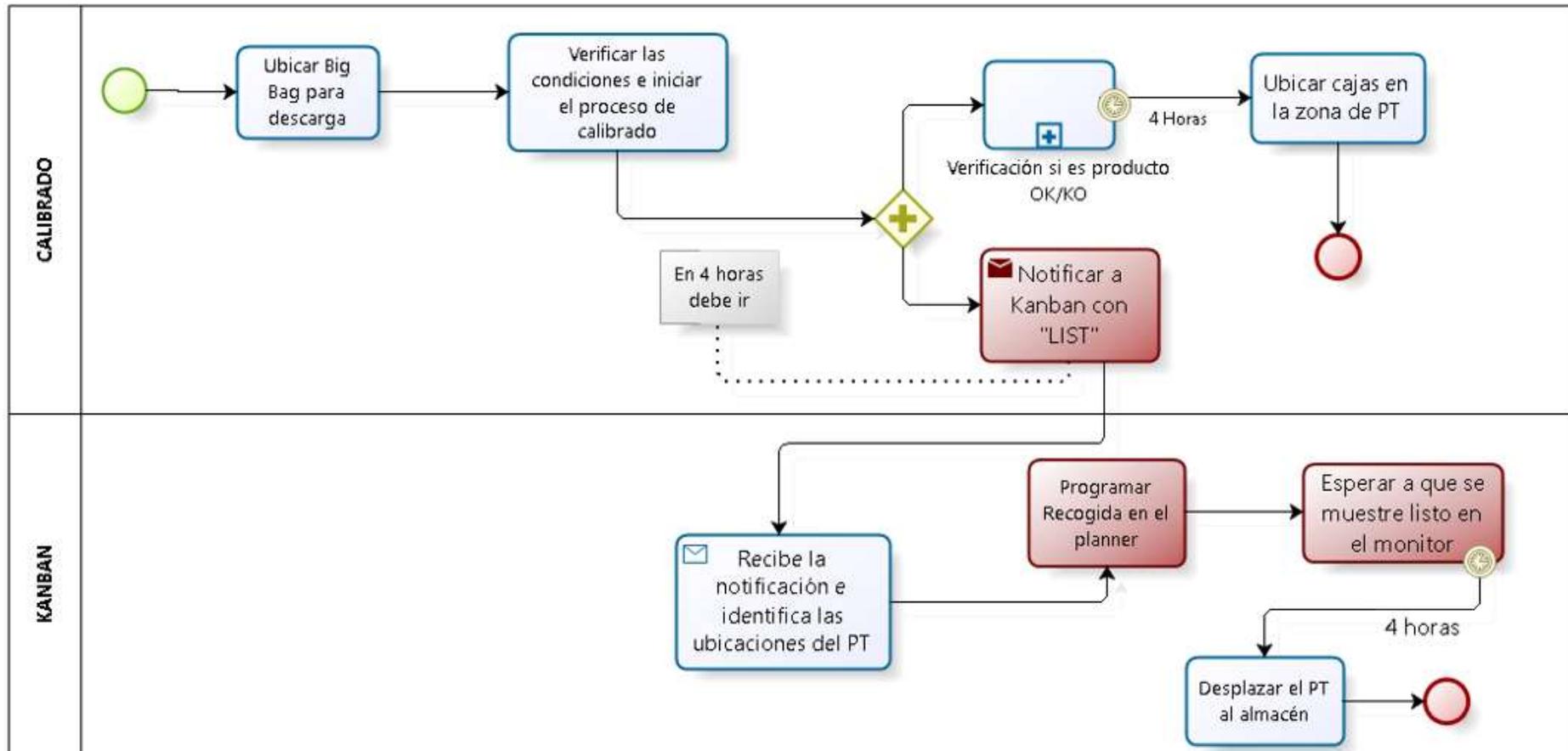


Ilustración 48. Modelado To Be

6.5. Fase de Cuantificación de mejoras (comparativa As-Is y To-Be)

En este apartado se concluye las mejoras que se esperan obtener con la aplicación del To Be, esta conclusión se basa en su totalidad en el levantamiento de datos que se realizó en el análisis del As Is, puesto que no se contaba con ninguna información previa, con lo cual se tiene lo siguiente.

- Actualmente el tiempo de espera de traslado de materia prima es en promedio de 3.10 horas.
- El calibrador alcanza a tener un paro en promedio de 9 horas, lo cual representa la producción de 46 pallets más en un día.

Al analizar las ventas que se pierden a causa de las horas en que el calibrado está parado se obtiene que:

- Un palet tiene 2 cajas de 265 kilos, lo que en total suma 530 kilos, por lo que 46 pallets (palets producidos en 9 horas) equivalen a 24,380 kilos

Actualmente se maneja un precio de venta de 19.50 euros por kilo, lo que indica que las pérdidas de ventas de un día están cerca de los 475.400 euros.

Los costes de producción de 139 pallets que actualmente se producen en un día, podrían representar una disminución y mejora en la aplicación y se representan a continuación.

Factor	As-Is	To-Be	Variación %
Tiempo de espera de recogida (horas)	3.10	0	100%
Producción diaria (Pallets)	139	185	33%
Ingresos de ventas (día)	2.873.130,00 €	3.348.540,00 €	-14%

Tabla 16. Cuantificación de mejoras

Las mejoras aplicadas e identificadas por medio de la gestión de procesos de negocio son las que se muestran la tabla 16, en los siguientes apartados se especificara las fases de implementación de estas y los cambios que supondrían.

6.6. Fase de implementación

Para asegurar una transición eficiente y efectiva, las mejoras mencionadas previamente en el proceso de gestión de ATG se implementarán en varias fases. Las fases de implementación se detallan en la Tabla 17.

FASE	OBJETIVO
Planificación y diseño	En esta fase se incluye el desarrollo de la metodología As Is/To Be
Despliegue de información/ Implementación Piloto	Se propone realizar la capacitación al personal directamente involucrado por medio de reuniones, luego de dar la información se programan pruebas piloto.
Monitoreo y Ajuste	supervisar el rendimiento del proceso mejorado, utilizando los indicadores propuestos.
Revisión y Mejora Continua	Realizar revisiones periódicas del proceso para identificar oportunidades de mejora adicional y asegurarse de que se mantenga el funcionamiento que se ha propuesto.

Tabla 17. Fases de implementación

6.6.1. Fase de Identificación de cambios en los recursos, inversiones, necesidades de formación de recursos

Implementar mejoras en los procesos requiere realizar varios cambios en los recursos, hacer inversiones específicas y cubrir necesidades de capacitación para asegurar una transición exitosa.

En relación con el proceso de confirmación del producto terminado, se identificó que:

- Capacitación de Herramienta List: Realizar una formación al personal de la línea de calibrado y de Kanban para que puedan utilizar la herramienta eficazmente y entiendan las ventajas que esta brinda.

6.6.2. Fase de Identificación de las relaciones entre los cambios a realizar

Entender cómo los diferentes cambios que se van a implementar están conectados o influyen unos en otros. Es importante porque al conocer estas relaciones, se puede planificar y ejecutar los cambios de manera más coordinada y eficiente, evitando conflictos o duplicación de esfuerzos.

En este caso los nuevos cambios no impactan en otros, esto significa que cada cambio que se plantee puede ser implementado de manera independiente sin afectar otros aspectos del proceso.

6.6.3. Fase de Programación de los cambios, establecimiento de hitos de cumplimiento de plazos

A continuación se muestra la programación de las fases propuestas en la tabla 16.

ACTIVIDAD	INICIO	DURACION(DIAS)
Planificación y diseño	13/06/2024	15
Despliegue de información/ Implementación Piloto	1/07/2024	20
Monitoreo y Ajuste	1/08/2024	30
Revisión y Mejora Continua	11/11/2024	60

Tabla 18. Programación de cambios



Ilustración 49. Representación Gantt

6.6.4. Fase de Asignación de responsabilidades de ejecución

La asignación de responsabilidades de ejecución es crucial porque define quién es responsable de cada tarea, evitando confusiones y asegurando que todas las actividades se realicen de manera eficiente.

Esto facilita la coordinación y comunicación, permite un seguimiento efectivo del progreso, y fomenta el compromiso y la motivación en el equipo. Además, ayuda a identificar y resolver problemas rápidamente, optimizando el uso de recursos y mejorando la gestión de riesgos.

Para esto se tendrá en cuenta la creación de grupos de trabajo que se realizó en los primeros apartados del As Is, en la siguiente tabla se presentan los responsables de cada una de las fases propuestas.

FASE	RESPONSABLE
Planificación y diseño	Planificador I+D y Coordinadora/o de producción
Despliegue de información/ Implementación Piloto	Coordinadora/o de producción
Monitoreo y Ajuste	Equipo de procesos (RL de calibrado, Representando de calidad, responsable de Kanban)
Revisión y Mejora Continua	Director de producción y Personal externo (becarios de logística y producción)

Tabla 19. Asignación de responsabilidades

Como se puede observar en la tabla 19, los participantes y encargados de estas fases, son personal que está directamente involucrado con el proceso, por lo que no es necesario la contemplación de ingresar personal externo a la empresa.

6.7. Fase de Presupuestación

La presupuestación es crucial para la gestión financiera de cualquier organización. Permite planificar y controlar el uso eficiente de recursos y facilita la toma de decisiones estratégicas.

A continuación se realiza una estimación de la intensidad de horas en las que se desarrollara cada una de las fases con el fin de conocer los costes del personal que forma parte del proyecto. Los siguientes costes presentados, se han calculado teniendo en cuenta los diferentes rangos salariales que tiene los participantes según su cargo.

Adicional, se contemplan también los costes por equipos necesarios para la operación, en la siguiente tabla se muestran los costes de personal.

Fase	Responsable	Duración días	Intensidad horas	Total de horas	Coste
Planificación y diseño	Planificador I+D y Coordinadora/o de producción	15	40	80	1.100,00 €
Despliegue de información/Implementación Piloto	Coordinadora/o de producción	20	45	45	618,75 €
Monitoreo y Ajuste	Equipo de procesos (RL de calibrado, Representando de calidad, responsable de Kanban)	30	25	75	750,00 €
Revisión y Mejora Continua	Director de producción y Personal externo (becarios de logística y producción)	60	40	120	1.190,00 €
Costes de implementación					
Monitor de pantalla	€	161,89,00			
Herramienta List	€	0			

Tabla 20. Costes personal

Con base a la tabla 20 se determina que los costes totales son de 3.820,64 €.

Teniendo en cuenta que en la Fase de Cuantificación de mejoras se define que los ingresos de ventas con las mejoras implementadas son de € 3.348.540,00, se estima que los ingresos adicionales por día son de € 475.410,00 con respecto a los ingresos actuales, con lo cual se estima el porcentaje de recuperación de la inversión.

El ROI (Return on Investment) se utiliza para evaluar la eficiencia o rentabilidad de una inversión y se calcula con la siguiente formula:

$$ROI = \left(\frac{\text{Beneficio neto}}{\text{Coste de la inversión}} \right) \times 100$$

Ecuación 2. ROI

En donde el beneficio neto será la diferencia entre los ingresos adicionales y el costo de la inversión.

Coste de la inversión	3.820,64 €
Ingresos Extra	475.410,00 €
Beneficio Neto	471.589,36 €
ROI	12%

Tabla 21. ROI

Se obtiene un ROI de 12%, lo cual indica que esto significa que por cada euro invertido, se ha obtenido un beneficio neto de 123.41 euros.

Con respecto a la presupuestación, es importante resaltar que en la tabla 20 se expone que la herramienta "list" no tiene ningún coste, esto se debe a que la empresa actualmente ya cuenta con esta herramienta pero no la usa.

Retomando los factores que se proponen como mejoras, se contemplan dos de ellos para los cuales se propone la aplicación de la metodología de 5'S. Estos aspectos son:

- Distinción de productos "OK" y "KO"
- Almacenamiento de materiales de reposición

Se propone que para evitar que los operarios confundan las cajas de producto "OK" con las cajas "KO", se realice la clasificación, organización, limpieza y estandarizar de la zona. Esta metodología es conocida por los operarios de la compañía, por lo cual se ha iniciado un plan de mejora con ideas que ellos proporcionan para determinar distinguir las zonas de la siguiente forma:

- Zona de producto OK
- Zona de producto KO
- Zona de material de reposición
- Zona de contenedores de desechos

A continuación se muestra la forma organizada en que se están ubicando estos materiales, el proceso de demarcación de las zonas está en proceso.



Ilustración 50. Zona de producto OK y de Material de reposición

7. Conclusiones

Este trabajo final de máster se centra en la aplicación de la metodología As Is/To Be dentro de Chic-kles Gum, una empresa especializada en la fabricación de chicles. La metodología As Is/To Be implica dos fases cruciales: analizar el estado actual de los procesos (As-Is) y diseñar un estado futuro mejorado (To-Be).

En la fase de análisis del estado actual (As-Is), se identificaron ineficiencias en el proceso de calibrado y se propusieron mejoras. Esto condujo a la fase de diseño del estado futuro (To-Be), donde se implementaron cambios para aumentar la capacidad de producción y mejorar la eficiencia operativa.

El trabajo subraya la importancia de la Gestión de Procesos de Negocio y cómo puede ser implementada paso a paso en cada línea de producción. La cuantificación de las mejoras validó la metodología y resaltó los beneficios de su aplicación.

Actualmente, el proyecto se encuentra en la etapa de capacitación y pruebas piloto con el personal. Es esencial extender la metodología As Is/To Be a otras áreas de producción para lograr una optimización integral y abordar posibles ineficiencias adicionales.

Además, es crucial documentar meticulosamente los cambios implementados y los resultados obtenidos. Recoger retroalimentación del personal facilitará mejoras continuas y asegurará la efectividad de las modificaciones realizadas.

En resumen, este trabajo de máster ha cumplido con éxito los objetivos de analizar el proceso actual, proponer mejoras significativas y establecer una guía clara para implementar cambios efectivos en Chic-kles Gum.

Además de los aprendizajes técnicos y profesionales, he experimentado una gran satisfacción personal, esta experiencia no solo me ha permitido aplicar conocimientos teóricos en un contexto práctico, sino que también me ha preparado para futuros retos profesionales.

8. Objetivos de sostenibilidad (ODS)

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible, también conocidos como los Objetivos Globales, son una llamada de Naciones Unidas a todos los países del mundo para afrontar los grandes desafíos a los que se enfrenta la humanidad y garantizar que todas las personas tengan las mismas oportunidades y puedan llevar una vida mejor sin comprometer nuestro planeta (Acciona, 2020).



Ilustración 51. Objetivos ODS

Fuente: <https://www.ideasimprescindibles.es/objetivos-desarrollo-sostenible-importancia/>

La compañía de Chickles Gum desde el departamento de producción enmarca entre sus ODS los siguientes: 5. Igualdad de género, 12. Consumo responsable, 7. Energías renovables. Siguiendo la idea de cumplir con los ODS, las propuestas de mejora que se plantean en este estudio, pretenden impactar en los siguientes ODS:

9. Industria, innovación e infraestructura

La modernización de instalaciones y la adopción de nuevas tecnologías facilitan soluciones y mejoras sostenibles en el tiempo. La implementación de la herramienta “Ist” en la zona de calibrado para la confirmación del producto terminado representa un avance tecnológico significativo respecto a la situación actual. Esto abre nuevas oportunidades para aplicar estas tecnologías en otras áreas de la organización.

13. Acción por el clima

Implementar tecnologías y prácticas que reduzcan el consumo de energía en la línea de producción de Chic-kles Gum. Esto puede la optimización de los procesos para minimizar el desperdicio energético. La mejora en la eficiencia energética no solo contribuirá a reducir la huella de carbono de la empresa, sino que también puede traducirse en ahorros económicos significativos a largo plazo

9. Bibliografía

- Acciona. (2020). *Acciona*. Obtenido de https://www.acciona.com/es/desarrollo-sostenible/?utm_medium=cpc&utm_medium=cpc&utm_source=google&utm_campaign=11152488942&utm_term=ods_e&gad_source=1&gclid=CjwKCAjwy8i0BhAkEiwAdFaeGFLYAOZK1eWID5zWwODvPZ0LvCsDj0wJA65nLZGZC3FDZgg6x1fjjhoCnzsQAvD_BwE&_adin=
- Aguilera, C. (7 de Julio de 2024). *Blog de E-learning*. Obtenido de <https://www.ispring.es/blog/capacitacion-y-desarrollo>
- Ahmed, E. S. (2019). Business process improvement methods in healthcare: a comparative study. *International journal of health care quality assurance*, 887-908.
- Angeli, J. (25 de Septiembre de 2021). *Neomind*. Obtenido de <https://www.neomind.com.br/es/blog/que-es-el-mapeo-de-procesos-as-is-to-be/#:~:text=El%20Mapeo%20de%20procesos%20AS%20IS%20%2F%20TO%20BE%20es%20una,actividades%20del%20d%C3%ADa%20a%20d%C3%ADa.>
- ASQ. (2023). *ASQ*. Obtenido de <https://asq.org/quality-resources/six-sigma>
- Ayoola, E. (Julio de 2024). *The Best Budget Apps for 2024*. Obtenido de <https://www.nerdwallet.com/article/finance/best-budget-apps>
- Bhatt, G. D. (2000). An empirical examination of the effects of information systems integration on business process improvement. *International journal of operations & production management*, 1331-1359.
- Bizagi. (7 de Septiembre de 2023). *Sitio de Bizagi*. Obtenido de <https://www.scribbr.es/citar/generador/folders/6jNeroW7EX6wEWyTWDZ1QY/lists/3kbhDyJc4zLDYsr6czcFif/fuentes/42gkCg6LGcj9o1KTnDRFZT/editar/>
- blogger. (11 de 2013). *Blogger*. Obtenido de https://mapadelflujodevalor.blogspot.com/2013/11/ejemplo_21.html
- crentio. (s.f.). *Crentio*. Obtenido de <https://www.crentio.com/procesos-clavecrentio>
- Cuvillo, A. Á. (2013). *rodin.uca*. Obtenido de <https://rodin.uca.es/bitstream/handle/10498/6871/Procesal4.pdf>
- Ekambaram, M. (s.f.). *Reengineering – Pope Reeling to Converting*. Obtenido de Parason Machinery
- Fettke, P. (2010). Empirical research in business process management – analysis of an emerging field of research. *Business process management journal*, 619-661.
- Hernández, J. (7 de Septiembre de 2023). *Agile Experience - Curso Scrum Master - Formación con Certificación Oficial*. Obtenido de <https://agileexperience.es/2019/12/30/analisis-de-procesos-con-sipoc/>

- IBM. (s.f.). *IBM*. Obtenido de <https://www.ibm.com/mx-es/topics/business-process-management>
- IBM. (s.f.). *IBM*. Obtenido de <https://www.ibm.com/us-en>
- IBM. (s.f.). *IBM*. Obtenido de <https://www.ibm.com/topics/business-process-reengineering>
- ideasimprescindibles. (s.f.). *ideasimprescindibles*. Obtenido de <https://www.ideasimprescindibles.es/objetivos-desarrollo-sostenible-importancia/>
- Latam, S. (27 de Septiembre de 2023). *Salesforce*. Obtenido de [https://www.salesforce.com/mx/blog/que-es-benchmarking-y-como-aplicarlo/#:~:text=El%20benchmarking%20\(en%20espa%C3%B1ol%20punto,atraer%20al%20p%C3%ABlico%20y%20reconquistarlo.](https://www.salesforce.com/mx/blog/que-es-benchmarking-y-como-aplicarlo/#:~:text=El%20benchmarking%20(en%20espa%C3%B1ol%20punto,atraer%20al%20p%C3%ABlico%20y%20reconquistarlo.)
- Lucidchart. (s.f.). *Lucidchart*. Obtenido de <https://www.lucidchart.com/pages/es/que-es-el-lenguaje-unificado-de-modelado-uml>
- Microsoft. (s.f.). *Microsoft*. Obtenido de [https://support.microsoft.com/es-es/office/introducci%C3%B3n-a-la-aplicaci%C3%B3n-m%C3%B3vil-microsoft-lists-6abf88b7-4c91-4af2-87c5-8d94afe34623#:~:text=La%20aplicaci%C3%B3n%20m%C3%B3vil%20Lists%20le,.com%20msn.com\).](https://support.microsoft.com/es-es/office/introducci%C3%B3n-a-la-aplicaci%C3%B3n-m%C3%B3vil-microsoft-lists-6abf88b7-4c91-4af2-87c5-8d94afe34623#:~:text=La%20aplicaci%C3%B3n%20m%C3%B3vil%20Lists%20le,.com%20msn.com).)
- Nuria. (15 de 01 de 2024). *Boardmix*. Obtenido de <https://boardmix.com/es/knowledge/class-diagram/>
- Obando, R. (04 de Mayo de 2023). *Blogs*. Obtenido de <https://blog.hubspot.es/sales/eficiencia-operativa>
- Pernett, A. (24 de Junio de 2013). *Procesos Industriales*. Obtenido de <https://procemanufactura.blogspot.com/2013/06/concepto-de-proceso-y-producto.html>
- Pinedo, A. (14 de Abril de 2018). *slideshare*. Obtenido de <https://www.slideshare.net/anitapinedo33/246968284-metodosdefactoresponderados#1>
- ProcessMaker. (26 de Octubre de 2023). *ProcessMaker*. Obtenido de https://www.processmaker.com/es/blog/5-business-process-modeling-tools/#what_is_business_process_modeling
- Ramirez, D. E. (15 de Julio de 2011). *Madeon*. Obtenido de <https://www.eoi.es/blogs/madeon/2011/07/15/que-es-un-proceso/>
- Reynoso, R. N., & Esteban, F. C. (2010). Propuesta de una Metodología de BPM para el Modelado AS IS y TO BE de Procesos de Negocio de Bioseguridad (Terrorismo Alimentario), dentro del Contexto de la Cadena de Suministro.

Aplicación en la Industria Mexicana Alimentaria. *4 th International Conference on Industrial Engineering and Industrial Management.*

Seys. (28 de Agosto de 2023). *Seystic*. Obtenido de <https://seystic.com/distribucion/software/bizagi/#:~:text=con%20bizagi%20se%20pueden%20dise%c3%b1ar,mejoras%20de%20rendimiento%20y%20productividad>.

Significados. (2024). *Significados*. Obtenido de <https://www.significados.com/proceso/>

Sydle. (10 de Diciembre de 2023). *Blog SYDLE*. Obtenido de <https://www.sydle.com/es/blog/que-son-procesos-de-negocio-610afc74504afa7e3653c2c3>

Valero, F. A. (28 de Mayo de 2024). *Poliformat*. Obtenido de https://poliformat.upv.es/access/content/group/doc_30457_2023/tema%204%20-%20consultoría%20de%20procesos/gpn%204%20-%20consultoría%20sobre%20bpm-as%20isto%20be%20%20para%20alumnos.pdf

Westreicher, G. (2022 de Febrero de 2024). *Economipedia*. Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/proceso.html>

Woods, J. (2010). *Key Issues for Business Process and Information Standardization Through Applications*. Obtenido de <https://www.gartner.com/en/documents/1410814>

WordPress. (s.f.). *WordPress*. Obtenido de <https:// analisisdesistemas2015.wordpress.com/wp-content/uploads/2015/05/punto-11.png>