

PROPUESTA DE TRANSFORMACIÓN DIGITAL PARA EL MEJORAMIENTO
DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN EN LA EMPRESA LUBRISOL DE
COLOMBIA LTDA

LUIS CARLOS MACHUCA ALVAREZ
CHRISTIAN HOYOS RODRIGUEZ

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
DIVISIÓN DE INGENIERÍAS
BOGOTÁ
2021

PROPUESTA DE TRANSFORMACIÓN DIGITAL PARA EL MEJORAMIENTO
DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN EN LA EMPRESA LUBRISOL DE
COLOMBIA LTDA

LUIS CARLOS MACHUCA ALVAREZ
CHRISTIAN HOYOS RODRIGUEZ

PROYECTO DE GRADO

ASESOR: LUIS VILLARREAL

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
DIVISIÓN DE INGENIERÍAS
BOGOTÁ
2021

Contenido

1. INTRODUCCIÓN	6
1.1. Presentación del caso	7
1.1.1. Propósito	7
1.1.2. Justificación.....	8
1.1.3. Antecedentes	9
1.2. Planteamiento del problema.....	11
2. PREGUNTAS DE REFLEXIÓN	12
2.1. Uso de herramientas metodológicas.....	12
2.2. Preguntas establecidas	12
2.3. Diseño del caso.....	13
2.4. Comprensión de la situación problema	17
2.5. Definición del proyecto de innovación abordado.....	17
2.6. Resultados alcanzados	18
3. NARRACIÓN DEL CASO	18
3.1. Diagnóstico de la transformación digital en Lubrisol	18
3.1.1. Matriz de madurez digital	18
3.1.2. Encuesta de caracterización	19
3.1.3. Árbol de problemas	20
3.1.4. Business Model Canvas	22
3.2. Establecimiento de requisitos.....	24
3.2.1. Lienzo propuesto de valor	24
3.2.2. Tablero de validación	25
3.2.3. Tascoi.....	26
3.2.4. Análisis de contexto	27
3.3. Propuesta de transformación digital.....	28
3.3.1. Diagrama caso de uso	28

3.3.2.	Diagrama entidad relación.....	30
3.3.3.	Historia de usuario	31
3.4.	Diseño del prototipo	33
3.4.1.	Modelamiento de proceso interno “A S I S”.....	33
3.4.2.	Modelamiento de proceso interno propuesto “TO BE”	33
3.4.3.	Prototipo	34
4.	LECCIONES.....	35
4.1.	Recomendaciones	36
5.	ANEXOS	37
6.	BIBLIOGRAFIA	38

Tabla de ilustraciones

Ilustración 1: Mapa de procesos Lubrisol de Colombia Ltda	11
Ilustración 2 Organigrama Lubrisol de Colombia Ltda	12
Ilustración 3: Grafico final matriz de madurez digital	20
Ilustración 4: Grafico encuesta de caracterización	21
Ilustración 5: Herramienta árbol de problemas	22
Ilustración 6: Herramienta Business Model Canvas	24
Ilustración 7:Lienzo propuesta de valor	26
Ilustración 8 Tablero de validación	28
Ilustración 9: Herramienta Tascoi	29
Ilustración 10: Herramienta análisis de contexto	30
Ilustración 11 Herramientas diagrama casos de uso	32
Ilustración 12: Diagrama entidad relación	34
Ilustración 13: Historias de usuario	36
Ilustración 14: Prototipo	38

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, las empresas que se transforman para lograr el éxito en la era digital exponen su razón de ser en términos de valor audaz que crean para sus clientes, aprovechan la tecnología no para copiar lo que los demás hacen sino para avanzar en sus propias misiones invirtiendo así en las capacidades diferenciadoras que les permiten cumplir sus objetivos.

La transformación digital puede ser definida como la incorporación de nuevas tecnologías en las áreas de la empresa con el objetivo de mejorar sus procesos, su competitividad y así ofrecer un valor añadido a los clientes. En otras palabras, hace referencia a los cambios que realiza una empresa en sus procesos internos para poder ser adaptados a sus necesidades y realidad de negocio actuales.

De acuerdo con lo que se menciona anteriormente surge la necesidad y oportunidad de proponer una incorporación a la plataforma web de un nuevo sistema de gestión de la producción en la empresa Lubrisol de Colombia Ltda en donde se identifique pedidos, necesidades y requerimientos de materiales para poder ser fabricados y despachados en el tiempo establecido con el fin de mejorar el tiempo en los procesos actuales y su competitividad en el mercado.[1]

A partir de esto se utilizan instrumentos de recolección de datos con el objetivo de identificar en primera instancia el nivel de madurez digital en la empresa Lubrisol de Colombia Ltda y así poder establecer una encuesta la cual permitiera establecer las áreas principales de intervención en la propuesta.

A lo largo del presente trabajo se sustenta el desarrollo de la propuesta que fue definida para la empresa Lubrisol de Colombia Ltda partiendo de una investigación literaria la cual permitió ampliar el campo conceptual para el desarrollo óptimo de la necesidad establecida, a partir de esto se desarrollan una serie de herramientas que influyeron en la elaboración final de un prototipo guía.

Finalmente se realiza una evaluación de los resultados frente a los objetivos, en donde se profundiza los obstáculos atravesados y causas de éxito con la finalidad de obtener una retroalimentación que implique lecciones aprendidas y recomendaciones.

1.1. Presentación del caso

1.1.1. Propósito

El propósito esencial de este proyecto es proponer la implementación de un sistema de gestión de producción en la intranet de la empresa, en la que puedan tener acceso los trabajadores, en especial los operarios del área de producción que requieren tener un gran control de información. El principal objetivo es contribuir a la empresa en el proceso desde que se toma una orden y llega al área de producción de forma que se optimicen sus tiempos de fabricación y de entrega para así tener un mejor control de la información de sus pedidos y estos puedan ser entregados dentro de los plazos estimados y las cantidades solicitadas, posteriormente controlar la cantidad de materia prima que necesiten para la fabricación de productos y cumplir de manera satisfactoria con los pedidos solicitados.

Disponiendo de una herramienta interactiva implementada en la intranet de la empresa donde les permita el registro de los productos que manejan y posteriormente la cantidad de unidades que tienen almacenadas y las que requieren fabricar, esto con la posibilidad que tenga un gran impacto positivo en la consolidación de sus pedidos y en el área de producción, de esta misma manera interactúan diferentes áreas en la empresa, ya que el área de punto de venta también tendrá acceso y podrá revisar la cantidad de productos que hay disponibles en el almacén lo que generara que pueda observar de forma más eficiente la información presenta por el área de producción y de almacén, modificante por completo el proceso de inspección de productos en el almacén.

De esta forma, es como mediante una herramienta tecnológica la empresa puede obtener mejores resultados en diferentes aspectos, lo que generara un mejor funcionamiento en las diferentes áreas de la empresa, serán más eficientes con las

entregas de los pedidos y esto contribuirá en el crecimiento de la empresa desde el reconocimiento y el posicionamiento de la marca.

1.1.2. Justificación

Actualmente los cambios tecnológicos generan una transformación en el mercado en la cual toda empresa debe poseer una versatilidad al cambio, donde la transformación digital no puede ser vista como una opción sino como un camino estricto de desarrollo. En la actualidad, la evolución digital se basa en cuatro aspectos fundamentales los cuales radican en tecnología, cultura empresarial, objetivos específicos de negocio y experiencia del cliente. Para un óptimo cambio toda empresa debe en primera instancia salir de la zona de confort fomentando estrategias digitales que influyan directamente en el personal y directivos de la organización.

La finalidad de este proyecto de estudio radica en la propuesta de implementación de un sistema de gestión de la producción en el sitio web de la empresa que contribuya inicialmente en el desarrollo óptimo de sus procesos optimizando tiempos y así entregar un valor sustancial al cliente que mejore su competitividad. La innovación incremental fue de vital importancia en el desarrollo del proyecto ya que gracias a esto permitió planear, diseñar y proponer la implementación del sistema

La propuesta de implantación del sistema contribuye principalmente en el fortalecimiento del área de producción y punto de venta prevaleciendo la relación e importancia que ejerce el área de investigación y desarrollo para la autorización de procesos. El prototipo propuesto permitirá el desarrollo del procedimiento del área de gestión de producción permitiendo que los operarios de producción establezcan principalmente, que materia prima poseen, cuanto deben disponer y cuando debe ser entregada.

1.1.3. Antecedentes

La empresa Lubrisol de Colombia Ltda ha estado presente en el mercado colombiano por más de 10 años, tiempo que le ha permitido consolidarse como una de las marcas más importantes en lubricación industrial. Su calidad, productos, y compromiso les han permitido mantenerse vigentes en un mercado cambiante. Cada vez cuenta con más líneas de productos, y están dispuestos a diseñar muchos más para cumplir con las necesidades específicas.[1]

La empresa Lubrisol de Colombia se dedica al diseño, desarrollo, fabricación y comercialización de refrigerantes, aceites lubricantes, aceites solubles y materiales afines derivados o no del petróleo. Para esto cuenta con un grupo de proveedores nacionales e internacionales de materias primas y aditivos. Al igual cuenta con un equipo capacitado y comprometido con los más altos estándares de calidad para satisfacer las necesidades y requisitos de sus clientes. La empresa Lubrisol de Colombia utiliza el modelo de negocio de fabricante, ya que se encargan de transformar las materias primas en productos finales, se dedica a la fabricación y comercialización. La empresa vende sus productos de forma directa con sus clientes por medio de sus puntos de venta.

Misión: Lubrisol de Colombia es una empresa fabricante de aceites y lubricantes, que busca satisfacer las necesidades de los clientes brindando un amplio portafolio de diferentes productos. Construyendo relaciones sólidas que garanticen un oportuno, adecuado y apropiado servicio a nuestros clientes; logrando promover el desarrollo integral y persistencia en el continuo mejoramiento, alcanzando los objetivos de la empresa.

Visión: En 5 años seremos la empresa número uno en Colombia, en la comercialización y distribución de aceites lubricantes con un enfoque innovador cumpliendo con los estándares en calidad, competitividad y productividad para satisfacer las necesidades de nuestros clientes.

Para entender el correcto funcionamiento y desarrollo de la empresa se utiliza la herramienta modelo Canvas que ayuda a examinar y generar diferentes modelos de negocio de forma detallada y clara. La herramienta ayuda a reconocer el modelo actual de negocio de la empresa, identificar los aspectos claves basados en misión y su propuesta de valor frente al mercado, esto con el fin de comprender la estructura organizacional de la empresa y sus diferentes áreas de trabajo.

Con relación al modelo de negocio ya sustentado es de suma importancia exponer la interrelación de los procesos desarrollados en la empresa Lubrisol de Colombia Ltda donde se evidencia las áreas involucradas en cada proceso que solventa los requerimientos específicos para el desarrollo y fabricación de cada producto.

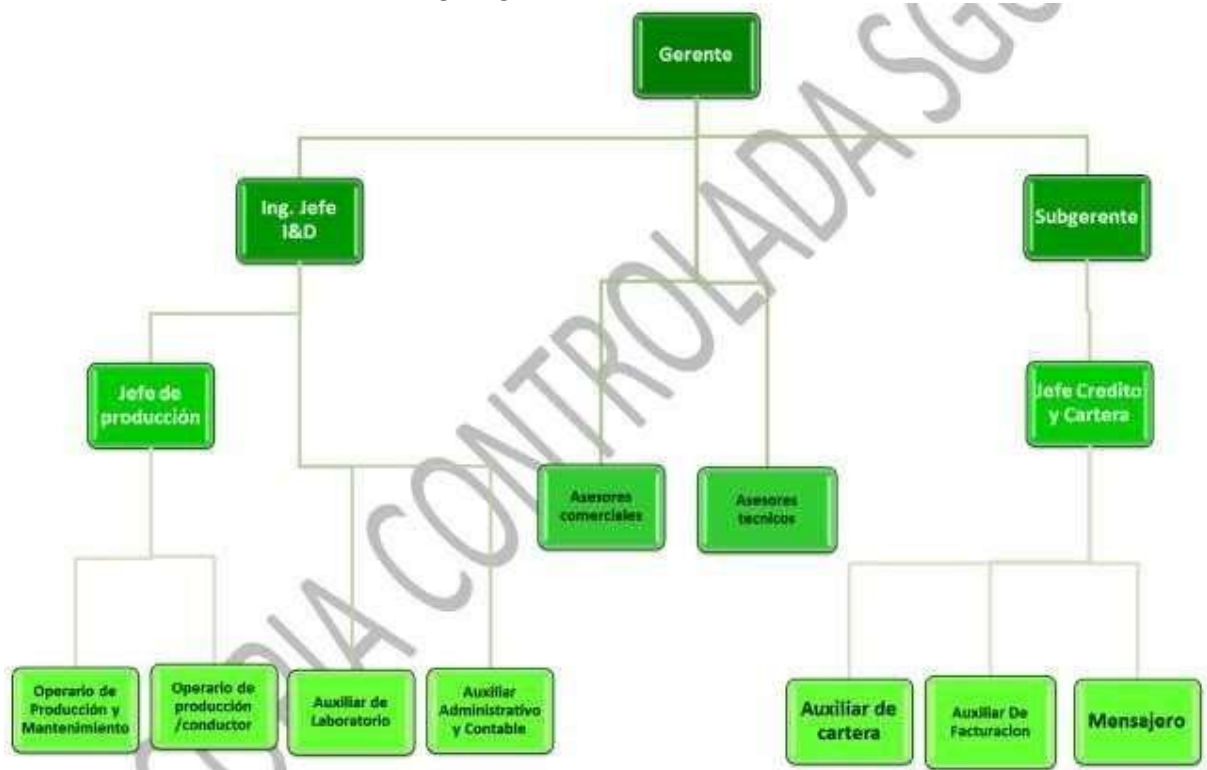
Ilustración 1: Mapa de procesos Lubrisol de Colombia Ltda



Se logra evidenciar las áreas involucradas en el proceso las cuales son el área comercial, el área de I&D, área de producción y por último el área de almacenamiento y despacho donde intervienen actividades como gestión de compras, talento humano, control de calidad, gestión de calidad, servicio técnico y gestión financiera donde dichas actividades permiten el óptimo funcionamiento de la empresa y establece los requisitos y satisfacción de los clientes.

El mapa de procesos sustentado permite ampliar el campo de información para poder conocer los actores involucrados en cada proceso y conocer cómo se organiza jerárquicamente para brindar un panorama amplio y claro de la estructura interna actual de la empresa permitiendo la identificación de cada rol detectando fortalezas o áreas de oportunidad a través del organigrama presentado a continuación:

Ilustración 2 Organigrama Lubrisol de Colombia Ltda



En el organigrama se logra identificar la interrelación que existe en Lubrisol partiendo del gerente general y culminando en los operarios, auxiliares y mensajeros. Cada uno de ellos cumple una labor distinta en el área a la cual pertenecen para que el funcionamiento de la empresa se transite de manera óptima.

1.2. Planteamiento del problema

Para la identificación del problema del cual nace la elaboración del proyecto, se analizó ardua y específicamente las debilidades y amenazas internas y externas de la empresa para de esta forma lograr determinar las razones primordiales que afectan el buen desarrollo de las actividades y que generan diferencias frente a la

competencia. Se identificó las causas que impiden a la empresa generar un crecimiento de forma constante y progresivo. Para lograr establecer información precisa y concreta se estableció una visita a la empresa para tener una reunión con el ingeniero Marco Rodríguez jefe del área de investigación y desarrollo, posteriormente realizamos una reunión virtual.

Con la finalidad de plasmar y organizar la información presentada por el ingeniero se opta por implementar una herramienta llamada árbol de problemas donde se puede identificar con claridad la principal problemática expuesta por el jefe de investigación y desarrollo, para así lograr establecer las causas y los efectos que llevan a este problema.

2. PREGUNTAS DE REFLEXIÓN

2.1. Uso de herramientas metodológicas

Se utilizó diferentes herramientas metodológicas para lograr obtener la mayor cantidad de información precisa sobre la empresa, su funcionamiento, los procesos que realizan y de esa manera establecer la problemática a tratar en el proyecto. Con la información recolectada y organizada en varios instrumentos se logró establecer una propuesta para la empresa Lubrisol la cual contribuirá en el proceso de producción con la transformación digital.

2.2. Preguntas establecidas

A lo largo del proyecto se pretende analizar y responder las siguientes preguntas:

1. ¿Cuál es el nivel de madurez respecto de la transformación digital en el sistema de gestión de producción de la empresa Lubrisol?
2. ¿Cuáles son los requisitos del sistema de gestión de producción respecto a la transformación digital?
3. ¿Cómo se pueden cumplir los requisitos del sistema de gestión de producción respecto a la transformación digital?
4. ¿Cuáles serían las características del prototipo que permita cumplir con las necesidades de la transformación digital en Lubrisol de Colombia Ltda?

2.3. Diseño del caso

El presente proyecto está orientado en el cambio de las herramientas utilizadas por la empresa para que adquieran nuevas tecnologías digitales por lo que se pretende la implementación de un sistema de gestión de la producción equipado en la intranet de la empresa donde puedan mejorar en aspectos como la eficiencia, la organización de sus pedidos y el inventario de productos, por tal motivo se requiere contextualizar la importancia que tiene los sistemas de gestión de la producción en las empresas fabricantes, la adquisición de sistemas tecnológicos y como estos les han aportado en el crecimiento y posicionamiento en el mercado.

Los métodos que se implementaron para la recolección de datos de la empresa fueron en primera instancia una entrevista con el ingeniero y jefe de investigación y desarrollo Marco Rodríguez. Posteriormente fue utilizado un formato de madurez digital el cual permitió identificar en qué nivel se encontraba la empresa respecto a la madurez digital y evidenciar el área oportuna de trabajo para analizar.

Las constantes actualizaciones digitales amenazan los cimientos del comercio tradicional, pero también amenazan el impulso de buscar nuevas estrategias y así lograr la continuidad del negocio, los objetivos de continuidad de la empresa y el desarrollo de la empresa participa en la necesidad de actualizarse siempre en el mercado. Las organizaciones se esfuerzan por lograr la transformación digital porque es un cambio tecnológico generalizado que crea desafíos e impactos. [1]

La transformación digital está asociada con la Cuarta Revolución Industrial, una "revolución tecnológica que cambia radicalmente nuestras vidas e interacciones". En términos de alcance, alcance y complejidad, la transformación será un hito importante para todo lo que la humanidad ha hecho hasta ahora. Esta revolución se centra en tres áreas. 1. Propiedades físicas: coches autónomos, impresión 3D, uso de nuevos recursos, uso intensivo de energías renovables, robótica avanzada. 2. Digital: marketing digital, digitalización, venta online, marketing minería de datos, aplicaciones. 3. Biología: Genética, mejora de la productividad agrícola y ganadera, detección y prevención de enfermedades

Es importante aclarar que innovar en las empresas en los últimos años es un tema que ha sumado gran importancia para su éxito competitivo, el hecho de adaptarse

al cambio tecnológico que se presenta actualmente implementado nuevas tecnologías en cada una de sus áreas con el objetivo de ofrecer un valor agregado hace considerable el hecho de que aquellas empresas son las que logran sobrevivir el cambio en la industria. Este proyecto está basado en el tipo de innovación incremental el cual permitió planear, diseñar y proponer la implementación del sistema.

Las herramientas tecnológicas son elementos que tienen gran trascendencia en las empresas y en las relaciones globales, tanto así que gracias a las herramientas tecnológicas se ha logrado obtener un control de las actividades que realicen los trabajadores y los equipos que utilizan las empresas. La tecnología ha logrado generar grandes cambios en los modelos de negocio y en las comodidades para realizar el trabajo requerido, por lo tanto, esto es lo que ha marcado la gran diferencia entre las civilizaciones desarrolladas, subdesarrolladas y las que están en vía de desarrollo, se deduce que una empresa que no logre integrar las herramientas tecnológicas en sus actividades, es una organización que tiende a quedarse atrás de sus competidores y como consecuencias a desaparecer en el mercado. [2]

La importancia que ha tenido la tecnología en los últimos años en las organizaciones es muy alta, tanto así que se volvió un pilar diferencial en la competencia a largo plazo, sin embargo, no solo es implementar las tecnologías, también se necesita de empleados que tengan conocimientos sobre las tecnologías para que así esto se convierta en una garantía para la empresa que se ira convirtiendo en una ventaja, los requisitos que necesitan las empresas para implementar diferentes sistemas tecnológicos son: tener un amplio conocimiento de las actividades y procesos de la empresa, planificar y organizar de manera detallada todas las necesidades que se buscan satisfacer con la implementaciones de los sistemas y que las herramientas tecnológicas traten de ser fáciles de manejar y comprender para lograr un buen desarrollo de las actividades en la empresa. [3]

La revolución que ha tenido la digitalización en los diferentes procesos de las empresas se ha incrementado en gran medida en los últimos años, las compañías se han dado cuenta que los modelos de negocios clásicos y tradicionales ya no están generando la misma eficiencia y eficacia de antes, las herramientas tecnológicas les han ayudado a las empresas a generar mucho más reconocimiento

y llevar controles claros de la organización, es por esto ha llevado a las empresas a contar con personal con diferentes habilidades y conocimientos de herramientas tecnológicas. La globalización del desarrollo de inteligencia artificial y herramientas tecnológicas está creciendo de manera exponencial, por esta razón las empresas no se conforman con los sistemas tecnológicos antiguos, están en un continuo proceso de actualizar y modificar la forma de realizar sus tareas y su atención al cliente. [4]

Para las empresas fabricantes hay muchos aspectos importantes relacionados con la digitalización de sus procesos, actualmente las relaciones con los proveedores y los clientes se ha convertido de forma digital, con la tecnología las grandes empresas logran tener contacto con proveedores de diferentes países y así pueden generar mejor calidad en sus productos y la relación con los clientes expresan tener una mayor satisfacción cuando tienen acceso a la información de lo que quieren comprar de forma autónoma y observar que puede ser más conveniente para ellos antes de solicitar ayuda con un vendedor.[5]

Actualmente las empresas han sufrido grandes problemas por la pandemia, esto ha generado que sin medida las empresas que no estaban familiarizadas con las herramientas digitales tuvieran que implementarlas, el grado de madurez digital de las empresas de Iberoamérica era muy bajo, manifestando de esta forma que sus pérdidas económicas por lo sucedido con la pandemia fue muy alto, sin embargo demostraron un gran interés por adoptar nuevos modelos digitales para subsanar los problemas y así generar más reconocimiento en el mercado. [6]

El reto urgente que presenta las empresas en la actualidad radica en la transformación digital la cual asegura éxito mediante una serie de pasos que inician en la experiencia del cliente, colaboración inteligente, experiencia del empleado y agilidad. Cabe recalcar que el foco diferenciador hoy en día de una empresa no se basa en sus productos y servicios sino esencialmente en la experiencia de cliente, y para ello se debe enfatizar en primera instancia en la experiencia del empleado ya que es en este punto donde se ofrece la calidad y la experiencia para los clientes. [7]

Hoy en día las empresas en crecimiento presentan frecuentemente adversidades en inventarios excesivos, retaso en pedidos de entrega, costos altos de producción y calidad débil. Estas problemáticas presentadas generalmente en pymes desenvuelven principalmente pérdidas económicas e inestabilidad en el mercado competitivo. La implementación de sistemas de gestión de producción donde se ven involucrados personas, materiales, maquinaria y estilo de procedimientos los cuales permiten el óptimo funcionamiento de la organización. Cabe aclarar que estos recursos deben ser utilizados de una manera eficiente y eficaz. [8]

Este proyecto será guiado a través del sistema de planificación y requerimientos de material MRP el cual ha tenido un gran impacto positivo donde se asegura el abastecimiento de material necesario y oportuno para la disminución de costos de almacenamiento. En la actualidad, la calidad de bienes y servicios ofrecidos por cada organización demanda un procedimiento de suma importancia el cual radica en la mejora de procesos que conforman la cadena de valor en la empresa en donde el MRP proporciona caminos de solución alternos para lograr este propósito que influye en la transformación de una fuente de ventaja competitiva y sustentable en el transcurso del tiempo. Básicamente esta metodología consiste en el conocimiento de la demanda independiente de productos terminados para hallar de forma óptima y precisa la demanda dependiente generada por el MRP. [9]

No obstante, es indispensable hablar sobre un concepto que es de suma importancia en la metodología de planificación y requerimientos de materiales y es el plan maestro de producción el cual facilita de manera precisa la toma de decisiones en la planeación de producción. Principalmente se basa en el número de unidades de productos que se encuentran disponibles con relación a la demanda que sustenta el cliente, en resumen, son los productos ya terminados los cuales deben ser despachados en un tiempo determinado. [10]

2.4. Comprensión de la situación problema

Teniendo en cuenta la primera fase definida para la recolección de datos la cual fue el formato de nivel de madurez digital el cual permitió identificar la medición de barreras y los desfases en los cuales se debía actuar con mayor urgencia, el objetivo de este formato fue reconocer si la empresa se encontraba en la forma tradicional de un negocio o por el contrario presentaba avances en su modo digital aplicando la información y herramientas tecnológicas para incrementar el rendimiento humano. [11]

No obstante, es importante identificar la problemática principal en la empresa para establecer el área afectada a tratar, para ello fue de vital importancia la comunicación con el ingeniero del área de investigación y desarrollo el cual brindó amablemente toda la disposición y colaboración para la resolución de una encuesta de caracterización en donde se evaluó el estado de cada una de las áreas clave, donde se identificara fortalezas y aspectos de mejora, que permitieran la evaluación y ajuste para el acompañamiento.

Posteriormente dichos resultados fueron de gran ayuda para la definición final de la problemática la cual radica en el área de producción en la falta de un sistema de producción que les permita mejorar primordialmente el servicio al cliente, la reducción de inventarios y por último la eficiencia de operación, dicha problemática fue plasmada en una herramienta que permitió evaluar las causas y efectos.

2.5. Definición del proyecto de innovación abordado

En esta fase del proyecto se busca unificar toda la información recolectada por medio de las encuestas y las entrevistas realizadas con el ingeniero de investigación y desarrollo de la empresa Lubrisol de Colombia, esto con el fin de establecer un diagnóstico general de la empresa de cómo se encuentra en nivel de madurez digital, identificar el modelo de negocio actual de la empresa, sus canales de distribución y como la empresa acata las solicitudes por los clientes y cuan eficiente son en el proceso de fabricación y almacenamiento en el inventario.

El paso por seguir es analizar la información recolectada con el fin de evaluar las fortalezas y debilidades que tienen en la empresa, ya sea por procesos internos o

externos, esto con el fin de establecer la problemática a tratar a lo largo del proyecto y proponer posibles soluciones y acciones que ayuden a subsanar las necesidades requeridas, para optar por una solución viable para la empresa.

2.6. Resultados alcanzados

En la última fase se procede a presentar la información recolectada en el modelo donde podrá expresar la cantidad de productos que se requieren fabricar, las existencias del producto en el inventario, la cantidad de materias primas que se necesitan para la fabricación y por último la cantidad de unidades del producto que van a sobrar del lote de producción. Con esto se pretende evaluar si el funcionamiento del sistema es conveniente para la empresa y logra dar respuesta a las preguntas de reflexión y a la problemática central.

3. NARRACIÓN DEL CASO

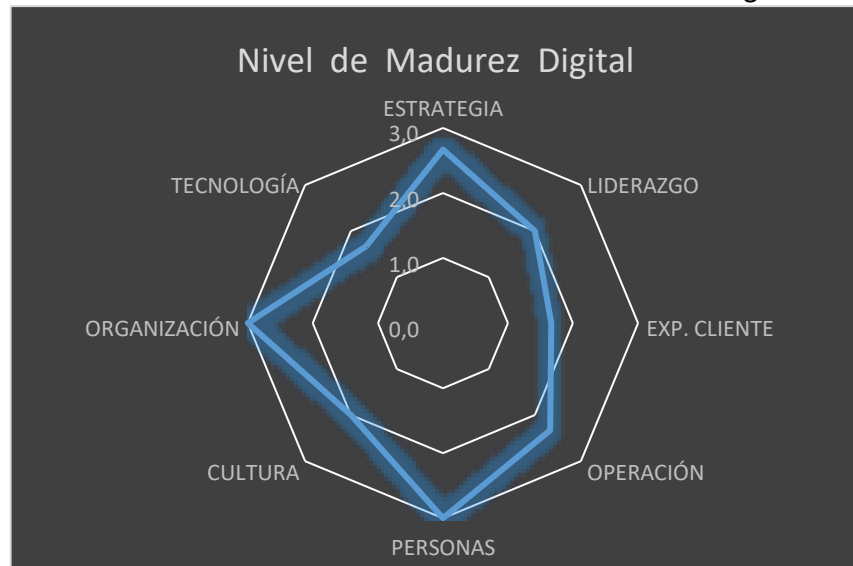
3.1. Diagnóstico de la transformación digital en Lubrisol

Como fase inicial del caso de estudio se desarrolló el diagnóstico de la transformación digital en la empresa Lubrisol, para ello se utilizó una serie de herramientas que fueran trabajadas a lo largo del seminario de profundización que tuvieron como objetivo la recolección de información para establecer en primera instancia el nivel de madurez digital para posteriormente establecer la problemática a trabajar

3.1.1. Matriz de madurez digital

Inicialmente el desarrollo de este trabajo como se ha mencionado anteriormente inicia con un formato que fue dirigido al ingeniero del área de I&D Marco Rodríguez denominado Madurez digital **(anexo 1)** el cual establecía el nivel en el cual se encontraba la empresa respecto a las siguientes dimensiones evaluadas: Estrategia, liderazgo, experiencia al cliente, operación, personas, cultura, organización y tecnología. Dicho formato el cual fue resuelto por el ingeniero Marco Arroyo en conclusión el siguiente gráfico:

Ilustración 3: Grafico final matriz de madurez digital

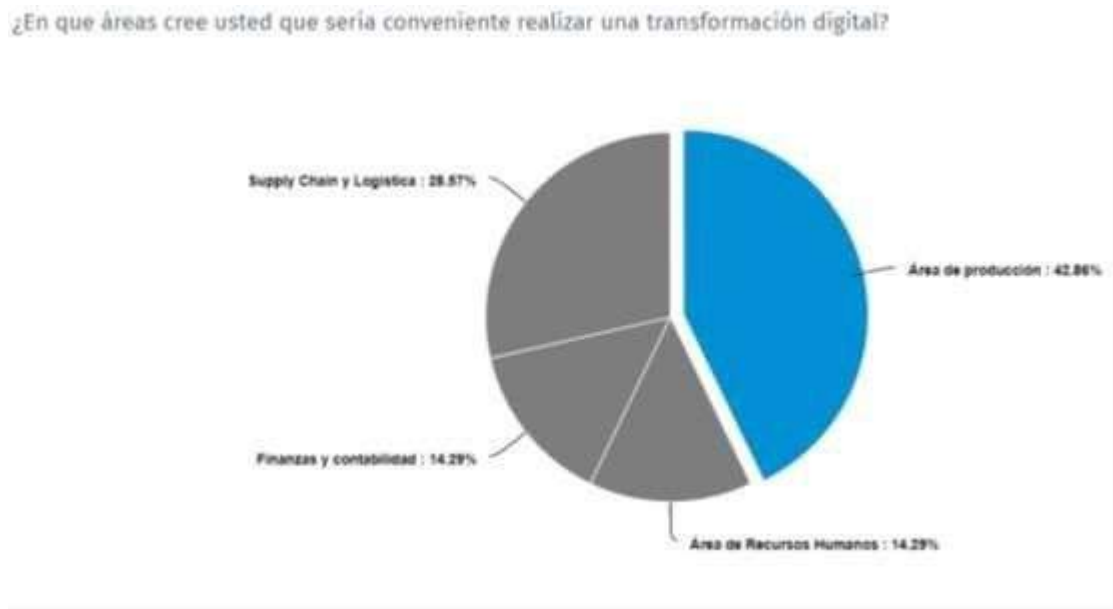


El grafico permite evidenciar que existen falencias principalmente en el segmento tecnológico y en la experiencia del cliente. Dichos segmentos evalúan por ejemplo criterios como el plan continuo e inversión de arquitectura tecnológica y la recopilación de datos de los clientes para el desarrollo de ventajas competitivas. En promedio general la empresa arrojó una calificación ponderada de 2.3 la cual permitió inferir que no presenta un nivel bajo de madurez, sin embargo existen segmentos en los cuales se debe actuar para mitigar las problemáticas y aprovechar propuestas de oportunidades de mejora.

3.1.2. Encuesta de caracterización

Posteriormente se decidió realizar una encuesta de caracterización (**anexo 2**) para la empresa con el objetivo principal de evidenciar estado de cada una de las áreas clave, para conocer las fortalezas y aspectos de mejora, que permitieran la evaluación y ajuste para la intervención. Dicha encuesta fue remitida al ingeniero con la petición de que esta fuera compartida y desarrollada a los trabajadores que tuvieran la disponibilidad de responderla para así obtener un campo de respuesta más amplio y poder conocer la perspectiva en la cual los trabajadores tenían presente la empresa. Una de las preguntas en la cual se basó la investigación para la identificación del área en la cual se iba a intervenir fue la siguiente:

Ilustración 4: Grafico encuesta de caracterización



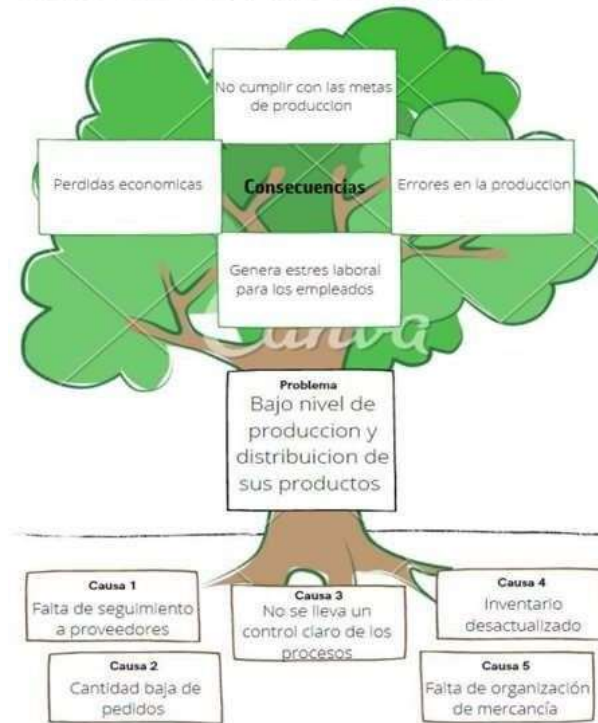
El grafico permite concluir que principalmente el área donde los trabajadores de la empresa y el Ingeniero Marco evidencian escasez de herramientas tecnológicas que optimicen el trabajo para brindar un valor agregado es el área de producción. Se decidió realizar una visita a las instalaciones de la empresa guiada por el ingeniero Marco donde él mencionaba que existe una problemática en el área de producción ya que no se presenta un nivel de producción estable, se evidencia incremento de inventarios y costos elevados que no les permite una experiencia de cliente eficaz.

3.1.3. Árbol de problemas

Debido a esto se continúa con la elaboración de la herramienta árbol de problema (**anexo 3**) la cual permitió definir puntualmente cuál era la problemática seguida de sus causas y efectos que esta conllevaba. Las herramientas de recolección de datos anterior mente nombradas y utilizadas con la reunión presencial en las instalaciones de la empresa permitieron identificar la problemática a trabajar la cual fue: bajo nivel de producción y distribución de productos en la empresa Lubrisol de Colombia Ltda la cual se puede visualizar en la siguiente imagen:

Ilustración 5: Herramienta árbol de problemas

ARBOL DE PROBLEMAS



Posteriormente se identificaron las causas y consecuencias que dicha problemática arroja, se logran identificar 5 causas las cuales fueron: Las principales causas que se lograron identificar fueron: la falta de seguimiento a proveedores, cantidad baja de pedidos, control inadecuado de los procesos, desactualización de inventarios y una falta de organización de mercancía. Estas causas por lógica generan directamente una serie de consecuencias negativas que repercuten en el óptimo funcionamiento de la empresa, dichas consecuencias fueron identificadas en la herramienta que inician en pérdidas económicas, alto estrés laboral para los empleados, fallos en la producción y entregas de productos y por último en incumplimiento en las órdenes de producción. Esta herramienta resume concisamente la problemática a desarrollar y sus principales causas y consecuencias que esta deriva.

3.1.4. Business Model Canvas

Seguidamente para el efectivo desarrollo de este proyecto fue necesario diseñar el modelo Canvas (**anexo 4**), a través de esta herramienta se pudo conocer de una manera más amplia y detallada segmentos claves de la empresa los cuales se relacionan y compensan entre sí, dichos segmentos como se pueden visualizar en la siguiente herramienta son: Socios clave, actividades clave, recursos clave, propuestas de valor, relaciones con clientes, canales, segmentos de cliente, estructura de costes y por último las fuentes de ingreso

Ilustración 6: Herramienta Business Model Canvas



En primera instancia se identifica que sus aliados claves son empresas las cuales le permiten obtener mayores beneficios para mejorar el funcionamiento de la empresa y ofrecer experiencias, costes y a su vez recursos donde se presentan aliados estratégicos, industriales e inversores.

Su propuesta de valor radica en el diseño, desarrollo y versatilidad de cada necesidad específica para cada cliente, produciendo y ofreciendo un portafolio amplio de productos garantizados con óptimos estándares de calidad. Adicionalmente genera valor ofreciendo servicios guía de laboratorio en donde cada cliente si así lo desea pueda verificar la calidad de su producto.

Sus recursos radican en 4 aspectos fundamentales: En primera instancia identificación de recursos humanos donde la empresa cuenta con personal capacitado y comprometido con su trabajo, enfocado al servicio al cliente y en busca del mejoramiento continuo de sus procesos y resultados. Dentro del personal cuenta con un grupo de ingenieros capacitados que trabajan constantemente en la mejora y desarrollo de nuevos productos, posteriormente se encuentran los recursos técnicos y tecnológicos donde se cuenta con un laboratorio para el control de calidad con equipos de cómputo y software de tecnología de punta que busca asegurar los más altos estándares de calidad, adicionalmente se presentan los recursos de infraestructura donde la planta de Lubrisol posee los equipos de procesos necesarios para la fabricación de lubricantes que satisfacen las necesidades del cliente y por último se encuentra los recursos financieros destinados para el cumplimiento de los objetivos de los procesos los cuales son obtenidos de inversiones privadas y de las ganancias obtenidas, permitiendo así que Lubrisol sea una empresa autosuficiente

En la relación de clientes Lubrisol de Colombia Ltda presenta clientes fijos los cuales contratan su servicio por un periodo de tiempo establecido en un contrato o clientes ocasionales que son aquellos que requieren del servicio eventualmente. Su comunicación se presenta directamente en los puntos de servicio o por correo electrónico

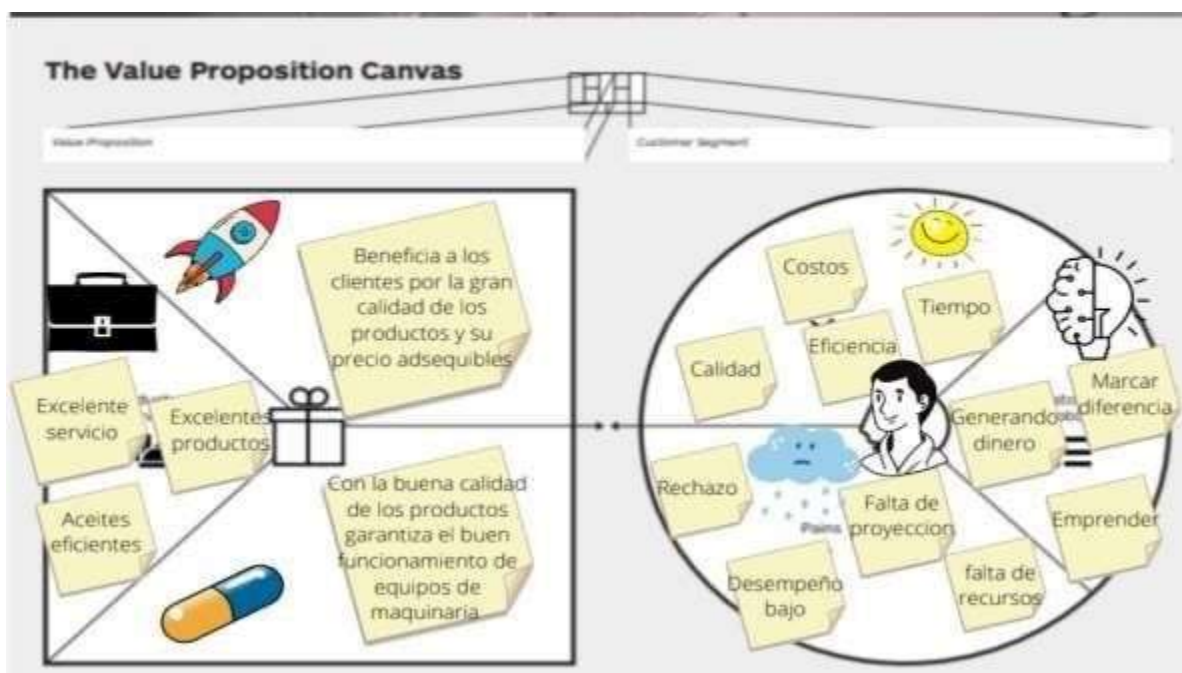
3.2. Establecimiento de requisitos

Como segunda fase dando respuesta a la segunda pregunta de reflexión, para establecer los requisitos respecto a la transformación digital se implementaron una serie de herramientas tales como: Lienzo propuesta de valor, tablero de validación, Tascoi y por último un análisis del contexto, estas herramientas permitieron un mejor desarrollo del proyecto.

3.2.1. Lienzo propuesto de valor

Una vez diseñada el modelo Canvas fue de gran ayuda para el tipo de innovación incremental utilizada en el proyecto el diseño de un lienzo de propuesta de valor (**anexo 5**) el cual permitiera alinear la necesidad del usuario con las características de cada producto ofrecido, esto con el objetivo de complementar y ampliar el campo del modelo Canvas para así tener una mayor perspectiva de la empresa y el cliente.

Ilustración 7: Lienzo propuesta de valor



En el lienzo se logra identificar aspectos como productos y servicios en los cuales se encuentran, aceites industriales eficientes de alta calidad, a su vez identificar el generador de ganancia el cual se centra en la calidad y garantía del producto entregado a un precio y forma de pago accesible, por otro lado se logra en parte identificar el aliviador de dificultades en donde el buen funcionamiento de maquinaria con óptimos recursos de infraestructura garantiza la calidad del producto a diseñar. Por otro lado, se incluyen ganancias en el modelo como la buena

recepción de costos por parte del cliente, óptimo rendimiento de calidad en aceites industriales ofrecidos y tiempo de vida duradero. Por último, cabe recalcar que el diseño de esta herramienta permite conocer a profundidad la relación con el cliente para poder tener un mejor panorama de la situación problema.

3.2.2. Tablero de validación

Seguidamente se estableció el diseño de la herramienta validation board (**anexo 6**) el cual permitió la toma de decisiones a través de implementación de distintas hipótesis. Esta herramienta es un tablero el cual permite la gestión de hipótesis del modelo de negocio para la toma de decisiones coherentes. Su desarrollo inicia con la identificación de sus tres partes principales las cuales son: zona de pivotes, diseño de experimentos y resultados, en la zona de pivotes se identificó principalmente 3 hipótesis a trabajar donde se establece en primera instancia la hipótesis del cliente, hipótesis del problema e hipótesis de solución, seguidamente identificamos en el diseño de experimentos las hipótesis críticas, hipótesis más arriesgadas y el criterio mínimo de éxito, por último en resultados identificamos las hipótesis validadas e inválidas la cual permitió identificar si la investigación estaba guiada de manera correcta para el desarrollo del proyecto dado las hipótesis de solución planteadas.

Ilustración 8 Tablero de validación


lean**startup**machine

Validation Board

Project Name:

Team Leader Name:

Track Pivots		1st Pivot	2nd Pivot	3rd Pivot	4th Pivot
Customer Hypothesis	Proveedores Operarios de planta Clientes	Intervenir planta de producción y pronósticos de ventas			
Problem Hypothesis	Bajo nivel de producción y distribución productos	Falta de cooperación y resistencia al cambio			
Solution Hypothesis	Desarrollo e implementación de MRP	Digitalización del método para mayo eficiencia en los resultados			

Design Experiment

Falta de seguimiento a proveedores

No se establece un control de procesos

Falta de planificación de requerimientos en materiales

Poca cantidad de pedidos en producción

Riskiest Assumption

Falta de planificación de requerimientos en materiales

Digitalización e implementación de MRP

Aumento de producción y distribución del 70%

Results

GET OUT OF THE BLDG



Invalidated

Optimización de tiempos y maximización de producción

Validated

Ejercer y avalar el método por parte de la gerencia y jefes de producción

www.ValidationBoard.com

3.2.3. Tascoi

En la siguiente etapa se utilizó la metodología TASCOI (**anexo 7**) que permitió identificar varios aspectos de la organización y de sus procesos internos. Esto con el fin de lograr establecer los stakeholders de la transformación, su opinión frente al proceso que se está llevando a cabo y describir cómo va a impactar la herramienta tecnológica en la empresa, además permitió establecer los parámetros que se necesitan para el correcto desarrollo del proceso.

Ilustración 9: Herramienta Tascoi

T	Es una empresa nacional la cual se dedica al diseño, desarrollo, fabricación y comercialización de refrigerantes, aceites lubricantes, aceites solubles y materiales afines derivados o no del petróleo. Para esto cuenta con un grupo de proveedores nacionales e internacionales de materias primas y aditivos de última tecnología, al igual que con un equipo capacitado y comprometido con los más altos estándares de calidad para satisfacer las necesidades y requisitos de nuestros clientes. Contamos con productos de Corte y roscado, aceites solubles, sintéticos, semisintéticos, hidráulicos, engranajes, térmicos, guías y bancadas, neumáticos, Lubricación general, grasas, electroerosión, desengrasantes	
A	Gerente General, Subgerente, Ingeniero jefe de investigación y desarrollo, jefe De crédito y cartera, jefe de producción, administrador contable, operario de producción y mantenimiento, operario de producción/ conductor, auxiliar de laboratorio, auxiliar administrativo y contable, asesores comerciales, asesores técnicos, auxiliar de cartera, auxiliar de facturación, mensajero.	
S	Insumos y servicios	Proveedores nacionales e internacionales de materias prima para transformación y producción se productos y servicios
	SGC	Sistema de la Gestión y calidad
	Manuales	Gestión de calidad, gestión humana proveedores y control de calidad
	SGSST	Gestión de seguridad y salud en el trabajo
	Necesidad Industrial	Organizaciones de bienes de producción
C	Usuarios minoristas de almacenas de producción nacionales y usuarios mayoristas en organizaciones internacionales	
O	Competencias de la alta gerencia: Pensamiento estratégico competencias de la gerencia media: Atención al cliente, Solidez Técnica, adaptabilidad al cambio y aprendizaje Competencias de gerencia operativa: Rápida Reacción y entendimiento a directivos	
I	Ministerio de Medio Ambiente, Superintendencia de industria y comercio, Consejo Nacional de Seguridad Social, , Contraloría General de la República, Contaduría General de la Nación, Procuraduría General de la Nación, Departamento Administrativo de la Función Pública, INVIMA Competidores directos: Lubricantes Vixxoil, RyR lubricantes, Lubricantes GEMAC	

3.2.4. Análisis de contexto

De acuerdo con la información recolectada se llevó a cabo un diagrama de análisis de contexto (**anexo 8**) con el fin de ordenar de forma muy clara las áreas internas de la empresa que más interactuaran con el sistema, cuál es la necesidad que se requiere cubrir con el sistema, sus expectativas frente a la herramienta para lograr un mejor desempeño en sus puestos de trabajo y mejorar el desarrollo de sus tareas y actividades dentro de la empresa

Ilustración 10: Herramienta análisis de contexto



3.3. Propuesta de transformación digital

En esta fase fueron implementadas herramientas tales como diagrama de caso de uso, diagrama entidad relación y por último historias de usuario con la finalidad de establecer la propuesta de transformación digital especificando cada proceso de propuesta a implementar.

3.3.1. Diagrama caso de uso

A continuación, se optó por realizar el diagrama de casos de uso (**anexo 9**), esto con el fin de establecer las relaciones que tienen las diferentes áreas entre ellos, las diferentes tareas que realizan durante el proceso, cómo interactúan con el sistema y establecer el uso correcto de la herramienta para observar si satisface las necesidades requeridas por la empresa durante el proceso.

En este proceso hay muchas áreas que se relacionan para cumplir con las ordenes solicitadas, entre ellas tenemos las siguientes:

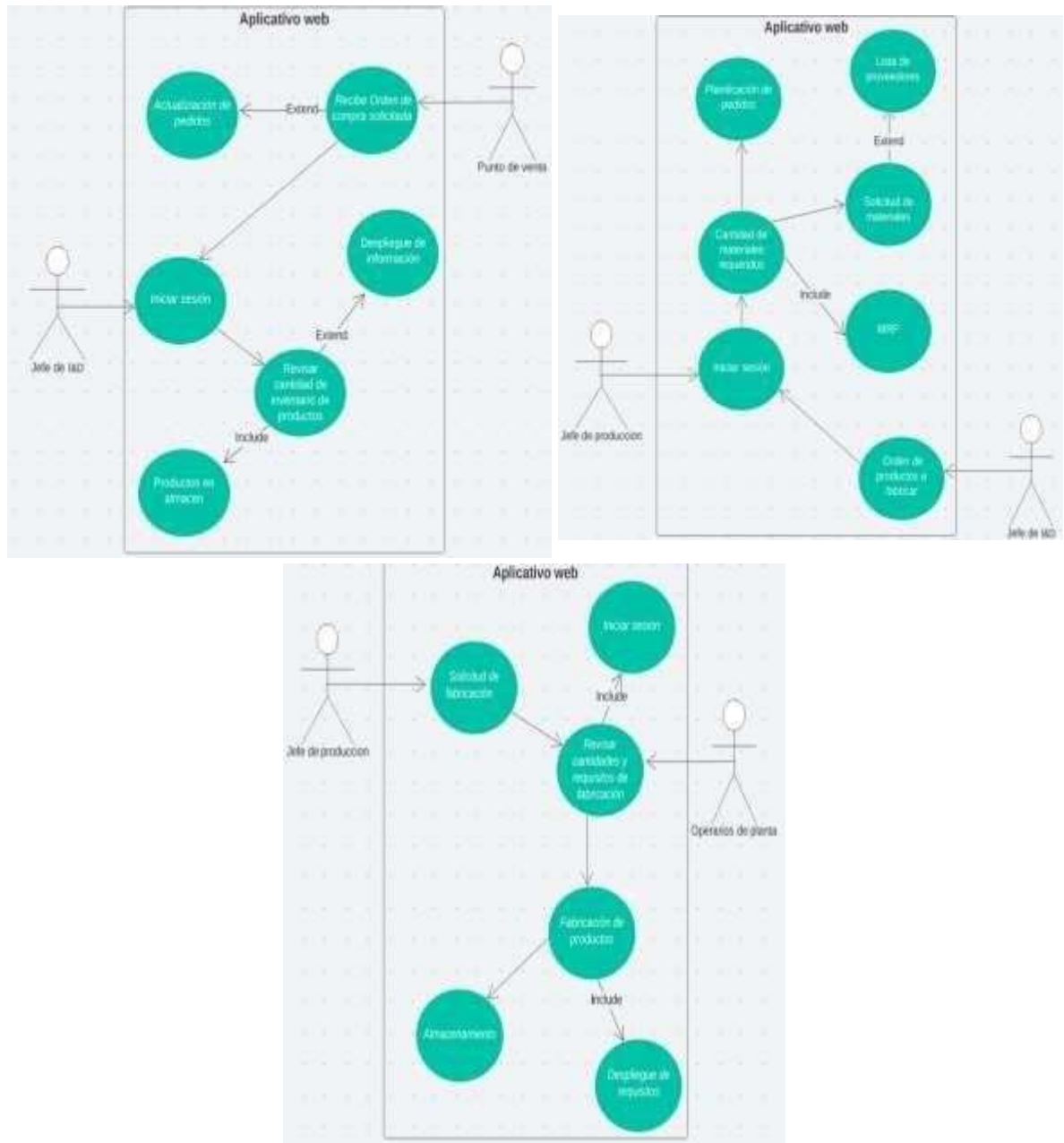
- Área de punto de venta
- jefe de investigación y desarrollo
- jefe de producción

- Operarios de planta

Como primer paso el punto de venta recibe la solicitud de compra por parte de un cliente que necesita cierta cantidad de productos, este registra la orden de compra en el sistema y procede a hacer el respectivo envío al jefe del área de investigación y desarrollo.

Como segundo paso el jefe del área de investigación y desarrollo inicia sesión en la intranet de la empresa y podrá revisar la orden enviada por el área de punto de venta, donde tiene la opción de observar la cantidad de productos solicitada por el cliente, chequear las unidades con las que cuentan en el almacén, si cuentan con las unidades que solicitan, el jefe envía la orden de despacho del producto para que se entreguen en el punto de venta, si en el almacén no se encuentran unidades del producto requerido se procede a enviar la orden de fabricación al jefe de producción. Como tercer paso el jefe de producción inicia sesión en la intranet, revisa la orden dirigida por el jefe de investigación y desarrollo, analiza la cantidad de productos que requieren fabricar y planifica la cantidad de materiales que se requieren para suplir con la cantidad de unidades solicitadas, si se necesitan materiales para la fabricación de los productos envía la orden con la cantidad de materiales al jefe de investigación y desarrollo que procede a hacer la compra de los materiales, en caso de que hayan los materiales para iniciar con la fabricación, se envía la orden de fabricación a los operarios en planta que inician con la fabricación con la cantidad de productos solicitadas.

Como cuarto paso los operarios de planta envían los productos al almacén y el jefe de producción registra la cantidad de productos que salieron fabricados, actualiza el inventario y por último el jefe de investigación y desarrollo procede a hacer el envío de los productos al cliente o al punto de venta para el despacho



3.3.2. Diagrama entidad relación

Siguiendo el transcurso del proyecto se ideó un diagrama de entidad-relación (**anexo 10**) el cual ayuda para entregar de una forma más organizada como es el proceso y el desarrollo que este tiene de manera clara, se relaciona el diseño de la herramienta tecnológica con las diferentes áreas de la empresa, las actividades que requieren realizar, cuales comparten con las demás áreas y como hacen parte del proceso.

□ **Punto de venta observa:**

➤ Número de pedidos.

- Cantidad de pedidos.
- Tipos de productos.
- Tiempos de espera.
- Verificación de pedidos
- Despacho

□ **jefe de investigación y desarrollo observa:**

- Número de pedidos.
- Tipos de productos.
- Cantidad de productos existentes.

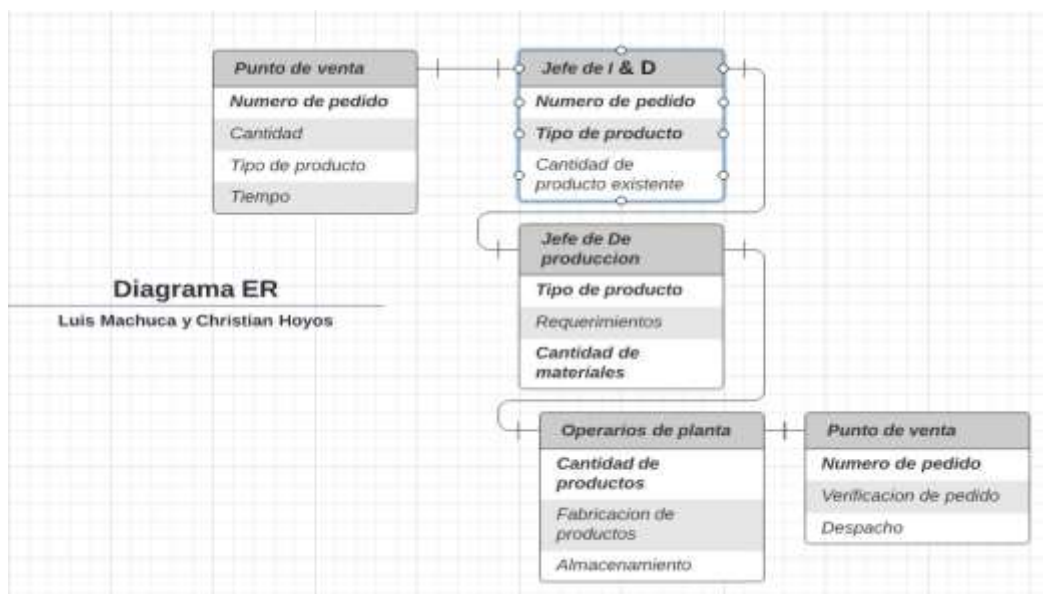
□ **jefe de producción observa:**

- Tipos de productos.
- Requerimientos.
- Cantidad de materiales.

□ **Operarios de planta observan:**

- Cantidad de productos
- Fabricación de productos
- Almacenamiento

Ilustración 12: Diagrama entidad relación



3.3.3. Historia de usuario

Para comprender mejor el sistema se decide realizar historias de usuario (**anexo 11**) con el fin de proporcionar la explicación general de la herramienta basada desde el punto de vista de los usuarios en este caso las áreas de la empresa donde se hace uso de él y como podría contribuir en las necesidades de ellos para mejorar el desarrollo de sus actividades.

La primera historia de usuario es desde el punto de vista del jefe de investigación y desarrollo donde expresa la necesidad de saber la cantidad de productos en el inventario de una forma más eficiente y a partir de la necesidad aparecen los criterios a valorar en esa necesidad. Luego como será las posibles situaciones frente a ese contexto en caso de que haya existencias del producto o no y saber el resultado que consigue que es información actualizada y pertinente del inventario y el almacén.

En la segunda historia de usuario es desde el punto de vista del jefe de producción y se realiza el mismo proceso, expresa su necesidad que en este caso es saber la cantidad de productos que necesita fabricar y cuanta materia prima se requiere para cumplir con la orden, se establece la planificación de pedido en caso de que haya la materia prima suficiente y en caso de que no la haya se procede a solicitar las materias primas, por último se obtendrá el resultado que es la información clara relacionada con la cantidad de pedidos a fabricar.

En la tercera historia de usuario participa el personal de planta de producción, la necesidad que ellos tienen es tener una información clara sobre la cantidad de productos que se van a fabricar con la finalidad de entregar la cantidad de productos necesarios, se establece la fabricación de los productos y almacenamiento, para así obtiene la cantidad de productos necesarios y poder organizarlos correctamente en el inventario y en el almacén. Revisar la siguiente imagen para visualizar de formas clara las historias de usuario:

Enunciado de la historia				Criterios de aceptación			
Rol	Característica / Funcionalidad	Razón / Resultado	Número (#)	Criterio de aceptación (Título)	Contexto	Evento	Resultado / Comportamiento esperado
Como jefe de investigación y desarrollo	Necesito saber la cantidad de productos que hay en el inventario	Con la finalidad de poder organizar mejor la consolidación	1	Productos en almacén	En caso que se identifique la cantidad de productos	Cuando se despliegue la lista de productos que hay	La persona obtendrá información precisa de los productos en el almacén
			2	Productos agotados	En caso que no existan productos requeridos	Cuando se despliegue la lista de productos agotados	La persona obtendrá información precisa de los productos que se agotaron
Como jefe de producción	Necesito saber la cantidad de materiales que se requieren para cumplir con la orden	Con la finalidad de solicitar los materiales necesarios para la fabricación de productos	1	Planificación de pedidos	En caso que se organicen correctamente los pedidos y la cantidad de productos que	Cuando se despliegue la lista de los pedidos y los productos requeridos	La persona obtendrá la cantidad de productos que se requieren fabricar
			2	Solicitar materiales	En caso que se identifique la cantidad de materiales que se necesitan	Cuando se despliegue la lista de los materiales que se requieren	La persona tendrá la cantidad necesaria que se necesita para la fabricación de los productos ordenados
Como personal de planta de producción	Necesito saber las cantidades necesarias para la fabricación de los productos	Con la finalidad de conocer la cantidad de materiales que se requieren	1	Fabricación de productos	En caso que se identifique las cantidades necesarias para la fabricación de productos que se necesitan	Cuando se despliegue la lista de formulas de los productos	La persona podrá fabricar todos los productos de manera mas eficiente
			2	Almacenamiento	En caso de que se fabriquen todos los productos	Cuando se fabriquen todos los productos solicitados	La persona podrá organizar los productos y las ordenes solicitadas

3.4. Diseño del prototipo

3.4.1. Modelamiento de proceso interno “A S I S”

Como siguiente fase se decidió modelar el proceso que la empresa maneja actualmente (Modelamiento del proceso “AS IS”), (**anexo 12**), de esta forma poder identificar detalladamente las actividades que realizan y apreciar con facilidad las interrelaciones de las diferentes áreas, además de esta forma se puede analizar cómo es el flujo de trabajo durante este proceso, donde inicia, quienes interactúan y donde finaliza este proceso. (**Revisar anexo**)

3.4.2. Modelamiento de proceso interno propuesto “TO BE”

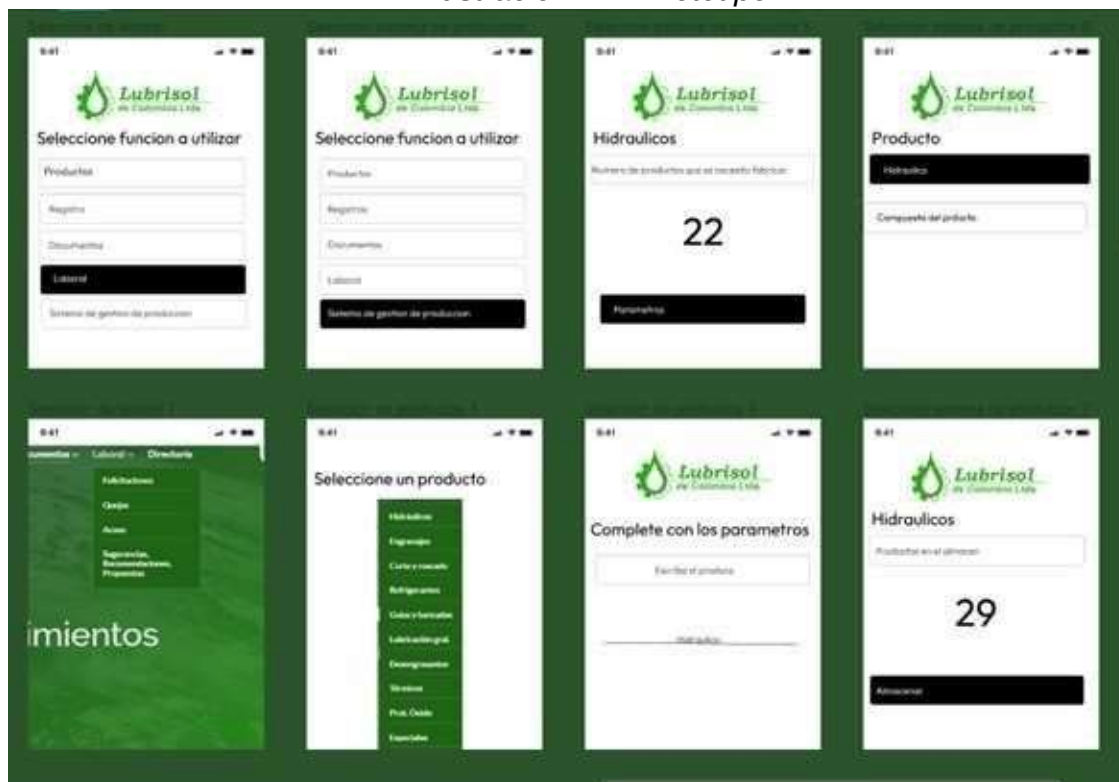
Posteriormente se procede a realizar el rediseño del proceso con el fin de definir las posibles soluciones y mejoras (Modelamiento del proceso “TO BE”), (**anexo 13**), , que este podría tener con la herramienta tecnológica, de igual forma se relacionan todos los principales actores de este proceso y como va a contribuir en el desarrollo de las actividades, con información más precisa, con un mejor orden en el flujo de

trabajo e integrar la herramienta para asistir a los empleados y promover el buen desarrollo de sus actividades.

3.4.3. Prototipo

En la última fase se procede a presentar la información recolectada en el modelo donde podrá expresar la cantidad de productos que se requieren fabricar, las existencias del producto en el inventario, la cantidad de materias primas que se necesitan para la fabricación y por último la cantidad de unidades del producto que van a sobrar del lote de producción. Con esto se pretende evaluar si el funcionamiento del sistema es conveniente para la empresa y logra dar respuesta a las preguntas de reflexión y a la problemática central. **(anexo 14)**

Ilustración 14 : Prototipo



Por último, se lleva a cabo el prototipo basado en la intranet de la empresa Lubrisol de Colombia, implementación de la herramienta tecnológica basada en un sistema de gestión de la producción (MRP) y las interacciones que tendrán los usuarios de la empresa, se observa cómo puede esto contribuir a la empresa y ayudar a

gestionar todos sus procesos desde la orden de un pedido hasta el sistema de gestión de la producción, analizando los inventarios de la empresa, los materiales requeridos para la fabricación de ellos y los productos terminados que se encuentran en el almacén.

4. LECCIONES

Basado en el desarrollo del proyecto realizado, se logró establecer diferentes lecciones que generaron ayudas con el fin de dar un diagnóstico de los problemas presentados, la dificultad y beneficios de la implementación de un sistema de gestión de la producción, entender la importancia del posicionamiento de una marca y los puntos fuertes y débiles en el mercado de fabricación de productos de aceites y lubricantes.

- ✓ Para la recolección de información fue un proceso complicado, ya que se necesitaba información muy puntual sobre la empresa para lograr establecer las necesidades y problemáticas que se presentaban en la organización.
- ✓ El uso de diferentes herramientas para la organización de la información fue un ítem importante, ya que contribuía en gran manera para establecer de forma clara los pasos a seguir y poder continuar con el desarrollo del proyecto de forma pertinente.
- ✓ Implementar un sistema de gestión de la producción para una empresa que es fabricante de productos les permite realizar la planeación ideal para la demanda de órdenes a fabricar y de esta misma manera ayuda a llevar un control en todo el proceso de fabricación.
- ✓ Uno de los problemas más posibles que se puede presentar en la implementación de la herramienta tecnológica es el uso del sistema por parte de los operarios, se necesitaría capacitar a los empleados de forma eficiente para que así mismo logren desarrollar de buena forma el sistema.
- ✓ Es muy importante realizar el modelamiento de procesos y el flujo de trabajo actual de la empresa (modelo "ASIS") para entender cómo realizar la implementación del sistema sin alterar en gran manera este mismo, se requiere analizar detalladamente la información para lograr establecer el

nuevo modelo del proceso (modelo “TO BE”) y que sea fácil de entender cómo puede ayudar a la empresa.

✓

4.1. Recomendaciones

De acuerdo con el caso de estudio realizado para la empresa Lubrisol de Colombia Ltda se brindarán una serie de recomendaciones las cuales tienen como objetivo brindar una propuesta de mejora principalmente en la problemática abordada.

- ✓ Se recomienda en primera instancia a la empresa lubrisol de Colombia Ltda implementar el sistema de gestión MRP integrado a la plataforma web con el objetivo de mejorar el control de inventarios y aumentar progresivamente la producción en la empresa.
- ✓ En caso de implementar el sistema de gestión de la producción, se recomienda a la empresa gestionar una capacitación para los empleados de la empresa para generar conocimientos claros y concisos para la buena utilización de la herramienta.
- ✓ Se recomienda la implementación del sistema de gestión digital para el aumento de la satisfacción del cliente ya que este es un valor intangible el cual debe ser gestionado para el crecimiento comercial de la empresa.
- ✓ Se recomienda establecer un estudio previo sobre el presupuesto de inversión para la implementación del sistema de gestión y sus recursos en infraestructura, técnicos, tecnológicos y de personal involucrado por el óptimo fruncimiento del sistema.

Anexo 1: Matriz de madurez Digital

Anexo 2: Encuesta de Caracterización

Anexo 3: Árbol de problemas

Anexo 4: Business Model Canvas

Anexo 5: Lienzo propuesta de valor

Anexo 6: Tablero de validación

Anexo 7: Tascoi

Anexo 8: Análisis de contexto

Anexo 9: Diagramas de caso de uso

Anexo 10: Historias de usuario

Anexo 11: Modelamiento proceso interno A S I S

Anexo 12: Modelamiento proceso interno TO BE

Anexo 13: Prototipo

6. BIBLIOGRAFIA

- [1] “Lubrisol De Colombia Ltda,” <https://www.lubrisoldecolombia.com/>.
- [2] W. Adar and J. Aimes, “Herramientas tecnológicas al servicio de la gestión empresarial Technological tools for companies management,” 2010.
- [3] Galo E. and Cano-Pita, “Evolución de la tecnología y cambio estructural en las organizaciones,” 2018.
- [4] SUAREZ PRIETO JULIO EDUARDO, “LOS BENEFICIOS DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EL SECTOR EMPRESARIAL,” 2018.
- [5] ORTEGA CARDONA NEYLA CAROLINA and HURTADO VALBUENA CLAUDIA JEANNETH, “PROCESOS DE INNOVACIÓN APLICADOS EN EMPRESAS DE LA INDUSTRIA DEL CUERO Y EL CALZADO, EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ,” 2012.
- [6] Sánchez Toledano Daniel, Sánchez Toledano Joaquín, María Álvarez Jiménez Isabel, and Llorente Muñoz Virginia, “INNOVACIÓN Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO GRADO DE MADUREZ DIGITAL DE LAS EMPRESAS DE IBEROAMÉRICA. UN ESTUDIO EMPÍRICO,” 2018.
- [7] A.-P. Universidad Tecnológica Intercontinental, “Transformación digital y organizaciones ágiles □ 15,” 2019.
- [8] V. B. Flores, C. Enrique, C. Parra, and G. Beatriz, “El MRP En la gestión de inventarios,” 2007, [Online]. Available: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=465545875010>
- [9] J. Manuel Rivera Poma, E. Ortega Pernia, and J. Pereyra Quiroz, “Diseño e implementación del sistema MRP en las pymes,” *Ind. data*, vol. 17, no. 2, p. 2014, 2014.
- [10] CARRERA TORRES GUILLERMO ANDRÉS, “PROPUESTA DE ELABORACIÓN DE UN PLAN MAESTRO DE PRODUCCIÓN EN UNA INDUSTRIA FARMACÉUTICA,” 2019. [Online]. Available: <https://secure.urkund.com/view/53345509-636098-562735>
- [11] Sánchez Vélez Juan Felipe, “Variables y criterios que permiten realizar una medición del nivel de madurez digital de una organización de servicios en recreación y deporte, en el marco de una estrategia digital,” 2017.

- [12] H. Herrera, D. Yolanda, M. H. Calderón, and D. Lucila, "FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES ESCUELA PROFESIONAL DE ADMINISTRACIÓN.