



UNIVERSIDAD ADOLFO IBÁÑEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS

“Mejora de herramientas, metodología y planeación de
ventas para canales indirectos”

Autor: José Ignacio Mora Silva

Carrera: Ingeniería Civil Industrial

Empresa: Philips

Diciembre de 2023

Índice

1 Resumen ejecutivo	5
1 Executive Summary	6
2 Introducción	7
2.1 Contexto empresa:	7
2.2 Contexto del problema enfocado en el área de health systems y Andover:	8
2.2.1 Análisis de prácticas y desempeño	8
2.2.2 Análisis de métricas KPI	14
2.2.3 Investigación	18
2.3 Oportunidad:	20
3 Objetivos	22
3.1 Objetivo general	22
3.2 Objetivos específicos	22
3.2.1 Mejora de calidad de información	22
3.2.2 Herramienta de planificación de inventario	22
4 Estado del arte	23
4.1 Marco teórico	23
4.1.1 Identificación y limpieza de datos	23
4.1.2 Herramienta para planificación del inventario	24
5 Alternativas de solución	25
5.1 Alternativas para limpieza de datos	25
5.1.1 Solución escogida para limpieza de datos	26
5.2 Alternativas para herramientas de planificación	26
5.2.1 Solución escogida para herramienta de planificación de la demanda	27
6 Evaluación económica	28
7 Metodologías	29
7.1 Analiza los procesos de tu empresa:	29
7.2 Elabora la planificación	29
7.3 involucra a tu equipo	30
7.4 comienza por lo sencillo	30
7.5 Seguimiento	31

8 Medidas de desempeño	31
8.1 Identificación y limpieza de datos	31
8.2 Herramientas de planificación de la demanda	31
9 Desarrollo del proyecto	32
9.1 Analiza los procesos de tu empresa	32
9.2 Elabora la planificación	32
9.3 Involucra a tu equipo	32
9.4 Empieza por lo sencillo	33
9.4.1 Fase evolución	33
9.4.2 Fase de madurez	35
9.4.3 Fase de integración	36
9.5 Seguimiento	36
10 Resultados cualitativos y cuantitativos	37
10.1 Mejora de la calidad de la información:	37
10.2 Herramienta de planificación:	37
11 Conclusiones y discusión	40
Anexos	41
Anexo 1 Visita al almacén de Andover	41
Anexo 2 Análisis de desempeño de inventario	42
Anexo 3 Análisis de KPI del estado del inventario	43
Anexo 4 Diagramas de ciclo de la información de la demanda	44
Anexo 5 Deduplicación	47
Anexo 6 Normalización	48
Anexo 7 Corrección de errores tipográficos	49
Anexo 8 Tratamiento de datos faltantes	50
Anexo 9 Detección de valores a típicos	51
Anexo 10 Wagner Whitin	52
Anexo 11 Método de “Optimización de Inventario basada en KPI”	54
Anexo 12 Just in time	56
Anexo 13 Sinergia de alternativas de solución para limpieza	57
Anexo 14 Solución escogida para limpieza de datos	58
Anexo 15 Solución escogida para herramienta de planeación de inventario	61
Anexo 16 Monto inicial de visibilidad del mercado	64

Anexo 17 Evaluación económica	65
Anexo 18 Funnel de ventas y etapas de Salesforce	68
Anexo 19 Proceso de depuración:	70
Anexo 20 Tabla dinámica (proyección de la demanda)	73
Anexo 21 Función de herramienta	75
Anexo 22 reporte de Salesforce	76
Referencias	79
Referencia 1	79
Referencia 2	79
Referencia 3	79
Referencia 4	79
Referencia 5	79
Referencia 6	79
Referencia 7	79
Referencia 8	79
Referencia 9	79
Referencia 10	79

1 Resumen ejecutivo

Este informe detalla el proyecto realizado por Philips para mejorar el estado del inventario de su socio, Andover. La problemática central radicaba en el bloqueo del flujo de ventas, ya que Andover se oponía a hacer nuevas compras hasta reducir la cantidad de existencias en su inventario. Esta situación afectaba la disponibilidad de otros productos que dependían del espacio liberado por las ventas en el inventario de Andover. La raíz del problema se encontraba en la calidad de la información utilizada para la toma de tales decisiones, lo que ocasionaba proyecciones de demanda infladas y, en consecuencia, decisiones erróneas en las compras realizadas por Andover a Philips.

En respuesta a esta problemática, se llevó a cabo un análisis exhaustivo del estado del inventario, revelando prácticas sesgadas debido a la información comprometida. Se identificó que la planificación de compras carecía de realismo, lo que conducía a una mala rotación de existencias. Por ende, el objetivo principal del proyecto se enfocó en mejorar la proyección de la demanda en un 90 %, mediante el desarrollo de una herramienta adecuada para la situación, con el objetivo específico de mejorar el estado del inventario en un plazo de 4 meses.

El método utilizado para desarrollar el proyecto fue el LEAN, que consta de cinco pasos: analizar, planificar, involucrar, desarrollar y controlar. La solución adoptada se centró en la limpieza de la base de datos de oportunidades de venta, combinando cinco métodos de limpieza para adaptar la solución al problema específico. Además, se creó una herramienta semi automatizada que facilita la obtención de una planificación para que Philips tome decisiones estratégicas al vender inventario a Andover. Con la implementación de estas soluciones, se logró mejorar la calidad de la información en un 313 % y se proyectó una mejora del 65 % en el estado del inventario.

1 Executive Summary

This report details the project carried out by Philips to enhance the inventory status of its partner, Andover. The central issue lay in the sales flow blockage, as Andover was reluctant to make new purchases until reducing the stock quantity. This situation impacted the availability of other products dependent on the space freed up by sales in Andover's inventory. The root of the problem was found in the quality of information used for decision-making, resulting in inflated demand projections and consequently, incorrect decisions in Andover's purchases from Philips.

In response to this issue, a comprehensive analysis of the inventory status was conducted, revealing biased practices due to compromised information. It was identified that purchasing planning lacked realism, leading to poor stock turnover. Therefore, the main goal of the project focused on improving demand projection by 90% and developing a tool for the proper utilization of this projection, with the specific objective of enhancing the inventory status within a timeframe of 4 months.

The method used to execute the project was LEAN, consisting of five steps: analyze, plan, engage, develop, and control. The adopted solution focused on cleaning the sales opportunity database, combining five cleaning methods to tailor the solution to the specific problem. Additionally, a semi-automated tool was created to facilitate planning for Philips to make strategic decisions when selling inventory to Andover. With the implementation of these solutions, the quality of information improved by 313%, and a 65% improvement in the inventory status was projected.

2 Introducción

2.1 Contexto empresa:

Philips, una empresa global de tecnología, ha evolucionado desde competir en electrodomésticos y dispositivos electrónicos de consumo, a enfocarse estratégicamente en el mercado de la salud y cuidado personal. Actualmente, la mitad de los ingresos provienen de "health systems" y la otra mitad de "personal healthcare", consolidándose como líder en innovación de esa área tecnológica.

Philips se estructura, como una empresa matriz y sus sucursales, como por ejemplo Philips Chilena que actúa como sucursal en chile.

Philips Internacional busca principalmente reducir costos y optimizar procesos asociados con almacenamiento, infraestructura y salarios, enfocándose en ser un proveedor con costos mínimos de sus sucursales. En el caso de Philips Chilena, adopta un enfoque indirecto, mediante un socio comercial llamado Andover. Empresa independiente especializada en la venta y gestión de equipos médicos, encargándose además del almacenamiento y transporte. Andover se posiciona como el principal socio en Chile para Philips, contribuyendo a la eficiencia y reducción de costos en la cadena de suministro.

2.2 Contexto del problema enfocado en el área de health systems y Andover:
Andover, una empresa altamente rentable y con una amplia red de contactos en el sector de la salud, en la actualidad enfrenta desafíos significativos en la gestión de inventario ya que sus almacenes están a su **máxima capacidad**¹sin una razón estratégica. La raíz de este problema se podría encontrar en dos aspectos críticos: *malas prácticas del personal de Andover en la gestión de inventarios o la falta de información precisa sobre la demanda*. Estas deficiencias están generando pérdidas millonarias debido a quiebres y excesos de inventario, impactando negativamente en la rentabilidad de la empresa.

El desafío de inventario en Andover representa una situación crítica para Philips Chilena, ya que Andover es un cliente y socio estratégico. La capacidad de almacenamiento de Andover ha alcanzado su límite, impidiendo a Philips vender más productos. Esta limitación ha llevado a que Andover deje de adquirir productos hasta liberar espacio en su almacén, bloqueando el flujo integral de almacenamiento, logística y ventas año tras año.

Para liberar este canal de venta crucial para Philips, es necesario comprender el estado del inventario e identificar las causas que llevaron a su máxima capacidad. Se utilizó un informe del año 2023, que abarca de enero a agosto, para analizar y cuantificar el problema de inventario en Andover. El análisis se centró en dos enfoques: uno examinando las prácticas y el rendimiento del inventario, y otro utilizando métricas clave de rendimiento (KPI) para evaluar la rotación del inventario. Ambos enfoques buscan establecer una relación entre las prácticas de gestión de inventario de Andover y la eficiencia en la rotación de este.

2.2.1 Análisis de prácticas y desempeño

En Andover, se identifican dos malas prácticas prominentes en la gestión de inventario. Primero, la adquisición excesiva de existencias sin una demanda establecida. Segundo, al vender productos, no se utilizan las existencias en el inventario; en su lugar, solicitan directamente a Philips la orden de compra del cliente, lo que impide una rotación eficiente del inventario. Ambas situaciones derivan de una falta de visualización adecuada del inventario en Andover.

El análisis busca clasificar escenarios en el **informe de inventario analizado**², con ejemplos específicos. Esto facilitará la identificación de problemas y la formulación de soluciones adaptadas.

¹ Para identificación de capacidad máxima, ver anexo 1

² Para ver cómo se hizo el análisis de inventario, ver anexo 2

1. Ingreso y salida perfecta: es una venta en la que se ocupa el inventario o parte de este para vender generando rotación de existencias.

nombre	Stocks Enero	Recepciones Enero-Mayo	Ventas Enero-Mayo	Stock Mayo	Recepciones Junio	Ventas Junio	Stock Junio	Recepciones Julio	Ventas Julio	Stock Julio	Recepciones Agosto	Ventas Agosto	Stock Agosto
Ecotomografo	4	3	6	1	5	3	3	5	0	8	0	0	8

2. Ingreso y salida imperfecta: sucede cuando se hace una venta, pero no se ocupa el inventario y se compra directamente a Philips, provocando que no rote el stock.

nombre	Stocks Enero	Recepciones Enero-Mayo	Ventas Enero-Mayo	Stock Mayo	Recepciones Junio	Ventas Junio	Stock Junio	Recepciones Julio	Ventas Julio	Stock Julio	Recepciones Agosto	Ventas Agosto	Stock Agosto
Affiniti CVx	2	0	0	2	5	5	2	1	0	3	0	0	3

3. Ingreso sin salida: es cuando se compra más stock sin vender, lo que puede ser una decisión estratégica, pero en la posición de Andover que ya tiene grandes niveles de sobre stock, no es una muy buena decisión.

Nombre	Stocks Enero	Recepciones Enero-Mayo	Ventas Enero-Mayo	Stock Mayo	Recepciones Junio	Ventas Junio	Stock Junio	Recepciones Julio	Ventas Julio	Stock Julio	Recepciones Agosto	Ventas Agosto	Stock Agosto
Intelivue	7	2	0	9	0	0	9	0	0	9	0	0	9

4. Mantención de stock: no se compró ni se vendió ningún producto, por lo que suele ser neutro, pero para fines proactivos más adelante se va a tratar como un problema de falta de información de la demanda.

nombre	Stocks Enero	Recepciones Enero-Mayo	Ventas Enero-Mayo	Stock Mayo	Recepciones Junio	Ventas Junio	Stock Junio	Recepciones Julio	Ventas Julio	Stock Julio	Recepciones Agosto	Ventas Agosto	Stock Agosto
Pagewriter 30	3	0	0	3	0	0	3	0	0	0	0	0	3

5. Falta de información: es cuando se puede ver qué falta información sobre el comportamiento de un producto, lo cual es bastante grave y deja en evidencia la visibilidad de Andover sobre inventario.

nombre	Stocks Enero	Recepciones Enero-Mayo	Ventas Enero-Mayo	Stock Mayo	Recepciones Junio	Ventas Junio	Stock Junio	Recepciones Julio	Ventas Julio	Stock Julio	Recepciones Agosto	Ventas Agosto	Stock Agosto
	9	0	0	9	0	0	-	-	-	-	-	-	-

6. Possible quiebre de stock: cuando un producto fue vendido y la demanda es alta en comparación al stock disponible.

nombre	Stocks Enero	Recepciones Enero-Mayo	Ventas Enero-Mayo	Stock Mayo	Recepciones Junio	Ventas Junio	Stock Junio	Recepciones Julio	Ventas Julio	Stock Julio	Recepciones Agosto	Ventas Agosto	Stock Agosto
	16	57	12	61	0	56	5	0	12	-7	0	0	-7

Se diseñaron gráficos de torta para facilitar la comprensión de los datos de la tabla. El primer gráfico muestra los porcentajes de rendimiento de cada producto en su área, junto con su representación en dólares (USD).

En la gestión de inventario de Andover, se destacan tres áreas de productos: ultrasonido, monitoreo y arco. Se realizó un análisis segmentado por producto en cada área, considerando que cada una tiene un ticket promedio distinto, una rotación específica y estrategias variables.

Arco:

En el área de arcos, donde todos los productos muestran ingresos y salidas perfectas, el análisis es limitado. Esto se debe, en parte, a que esta área es la más reciente y tiene pocos productos. Sin embargo, a pesar de esto, se revelará más adelante que la presencia de sobre stock plantea un desafío.



Ilustración 1: Arco en c

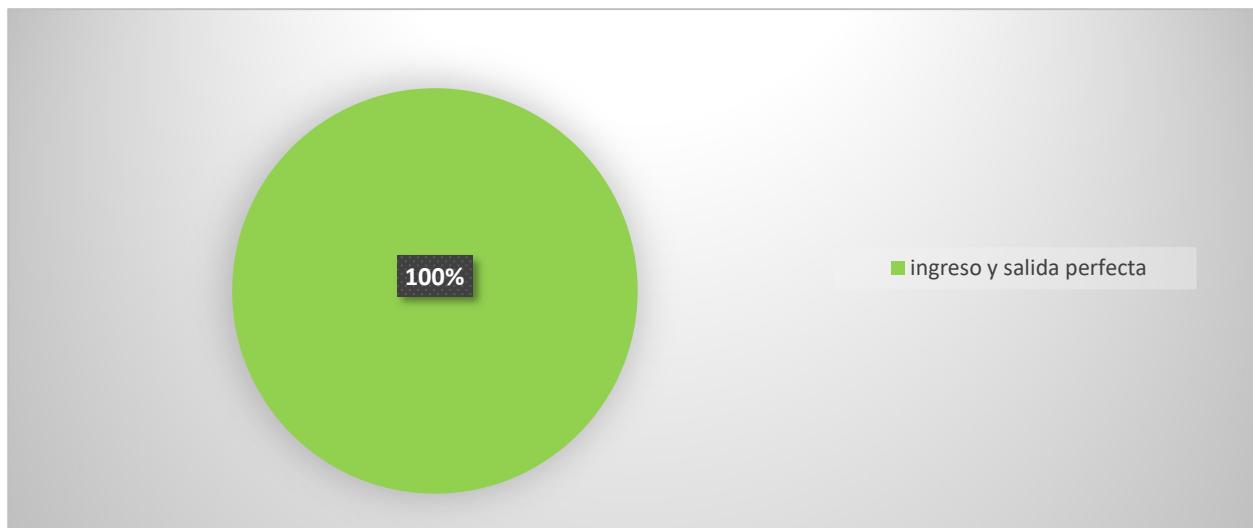


gráfico 1: Desempeño arco en C (%)

Monitoreo:

En el área de monitoreo, se identifican tres nuevas situaciones en los gráficos: la no utilización del inventario para ventas, el ingreso de stock sin salida, y la mantención de stock.



Ilustración 2 :Monitor cardiaco



gráfico 2: Desempeño de monitoreo (%)

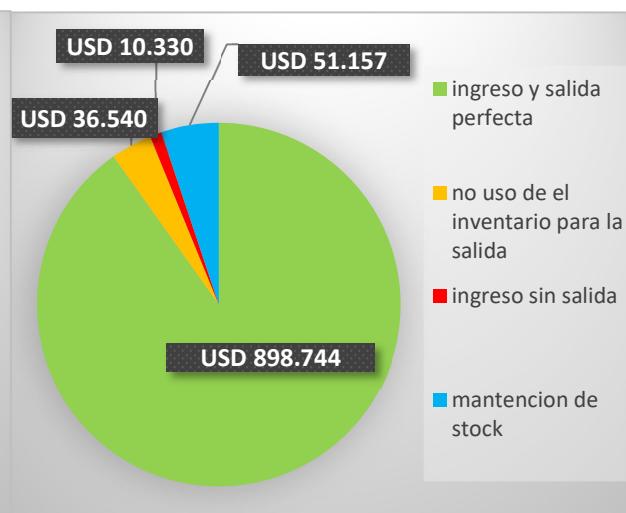


gráfico 2: desempeño de monitoreo (USD)

Ultrasonido:

En el área de ultrasonido, se observan altos índices de situaciones desfavorables para el inventario. Un 38 % o 1.2 millones de dólares no está rotando, y un 39 % o 1.2 millones de dólares, además de no rotar, está en aumento. Esto implica significativos costos de almacenamiento y pérdida de oportunidades, ya que una suma considerable de dinero no está siendo movilizada de manera efectiva.



Ilustración 3: Ultrasonido (Lumify)

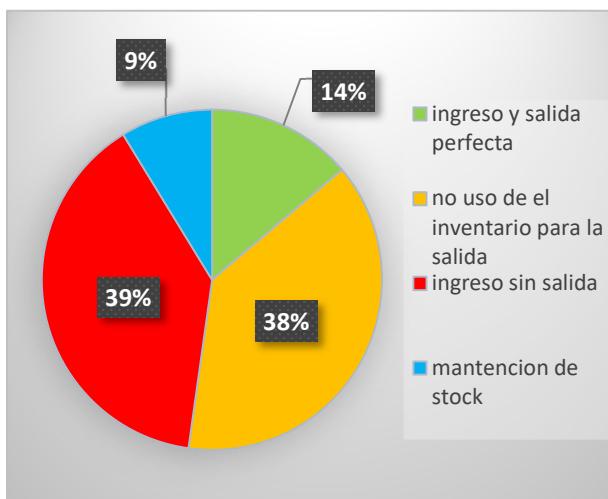


gráfico 3: Desempeño ultrasonido (%)



gráfico 3: Desempeño ultrasonido (USD)

2.2.2 Análisis de métricas KPI

Se llevó a cabo un segundo análisis utilizando KPI básicos para medir la rotación de inventario. El objetivo era obtener una relación más precisa con el análisis anterior y llegar a conclusiones sobre cómo estos escenarios afectan la salud del inventario.

Número	KPI	Formula teórica
1	Nivel promedio de inventario	(Valor de inventario inicial + valor de inventario final) /2
2	Índice de rotación de inventario	Costo de unidades vendidas / inventario promedio
3	Índice de existencia/ventas	Saldo promedio de inventarios / valor neto de las ventas realizadas
4	Tasa de venta directa	Número de unidades vendidas / número de unidades disponibles para la venta

Tabla 1:KPI y fórmulas

- 1) *Nivel promedio de inventario*: es la cantidad promedio de inventario en un tiempo determinado.
- 2) *Índice de rotaciones de inventario*: costo de la rotación promedio de cada producto en el inventario en determinado tiempo.
- 3) *Índice de existencia / ventas*: es el tiempo en el que se demoraría en vender el inventario completo.
- 4) *Tasa de venta directa*: es una tasa que nos indica cuantos productos se venden en un determinado tiempo.

Dentro de los cuatro KPI analizados, el tercero, el índice de existencia/ventas, se destacó como el más indicado para realizar una comparación con el análisis anterior. Este KPI proporciona una visión clave sobre la salud del inventario en Andover.

Se presentarán gráficos de torta del análisis de la métrica KPI de *existencia/venta*³. Estos gráficos se compararán con los anteriores de análisis de prácticas y desempeño, colocándolos de izquierda a derecha respectivamente. El objetivo es realizar una comparación detallada entre diferentes escenarios.

³ Para ver análisis de métricas KPI existencia/ventas, ver anexo 3

Arcos

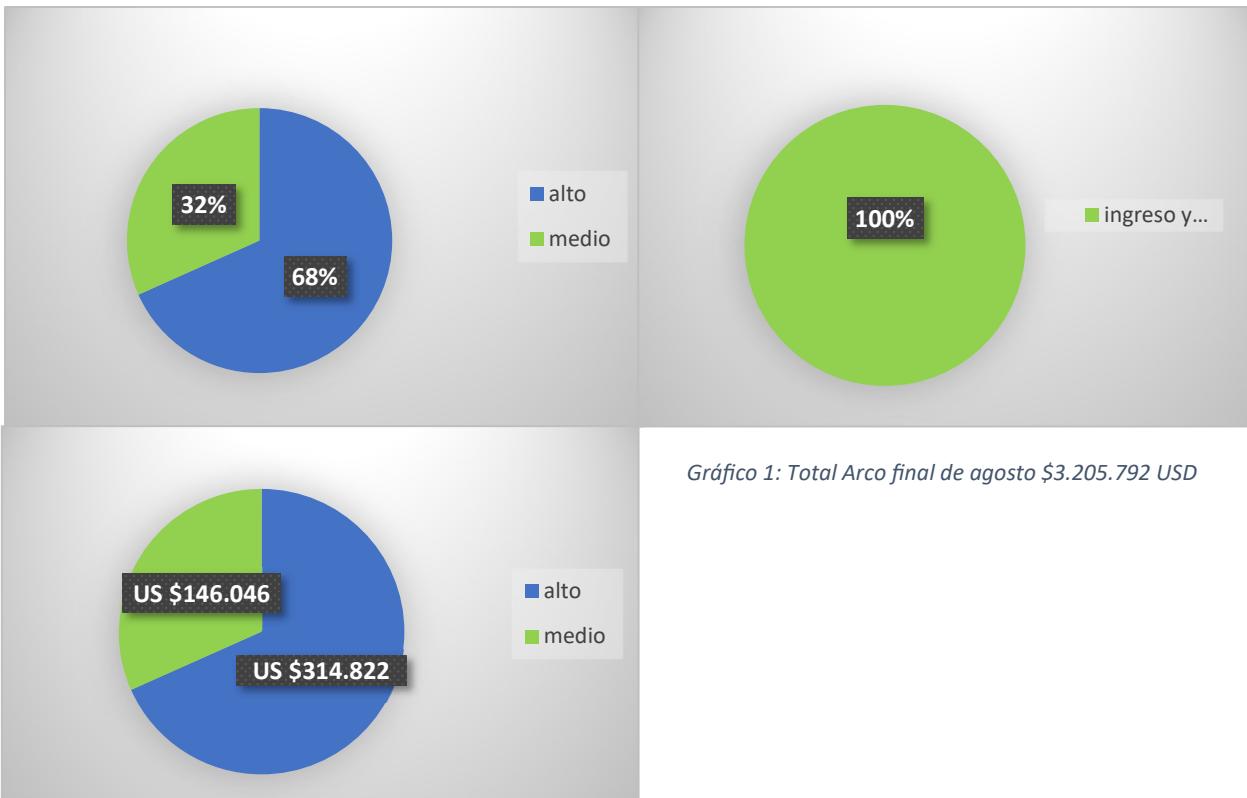


Gráfico 1: Total Arco final de agosto \$3.205.792 USD

gráfico 4: análisis de KPI Arco

En la categoría de “Arco”, se observa un desempeño aparentemente perfecto en la gestión de inventario. Sin embargo, el KPI de existencia/venta señala que el inventario no está saludable, revelando que un 68 % de este se encuentra con sobre stock.

Monitoreo

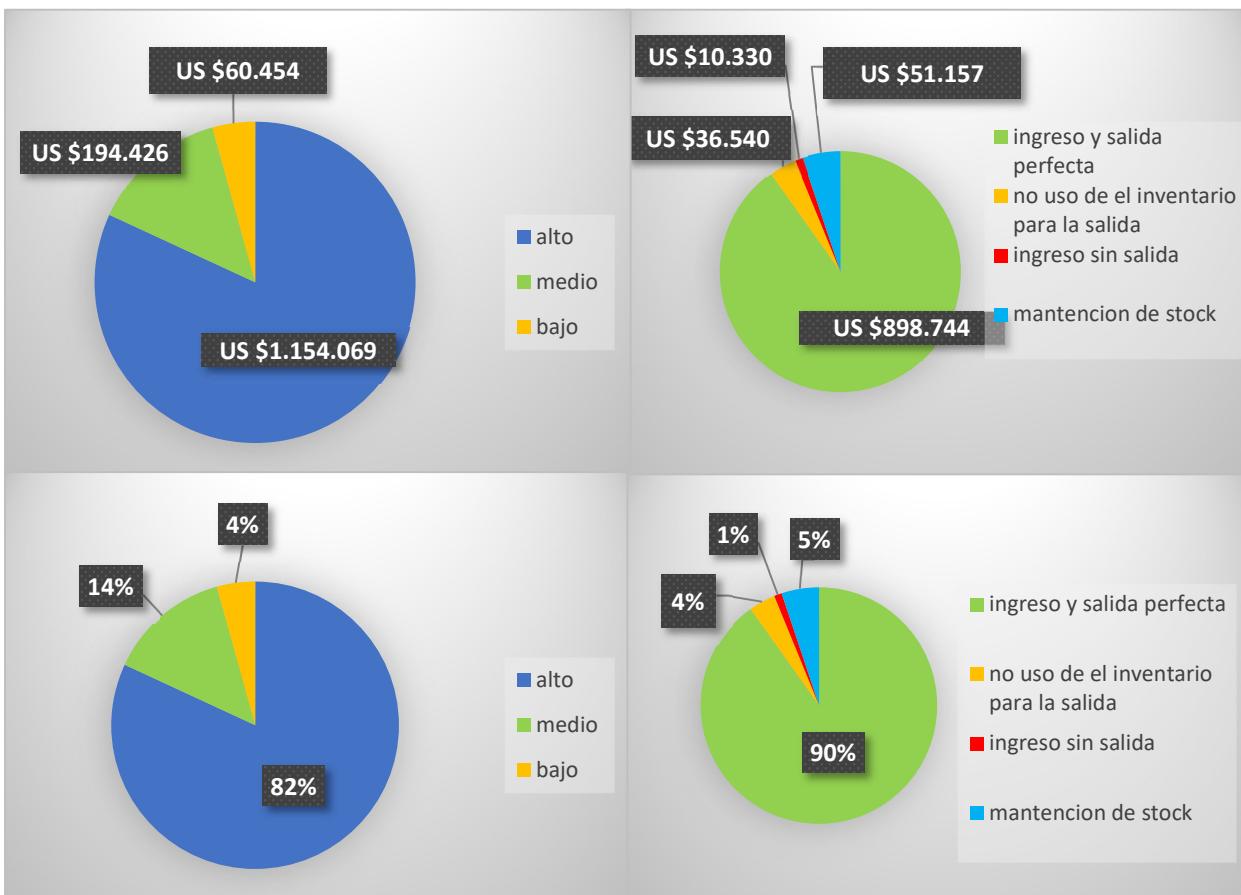
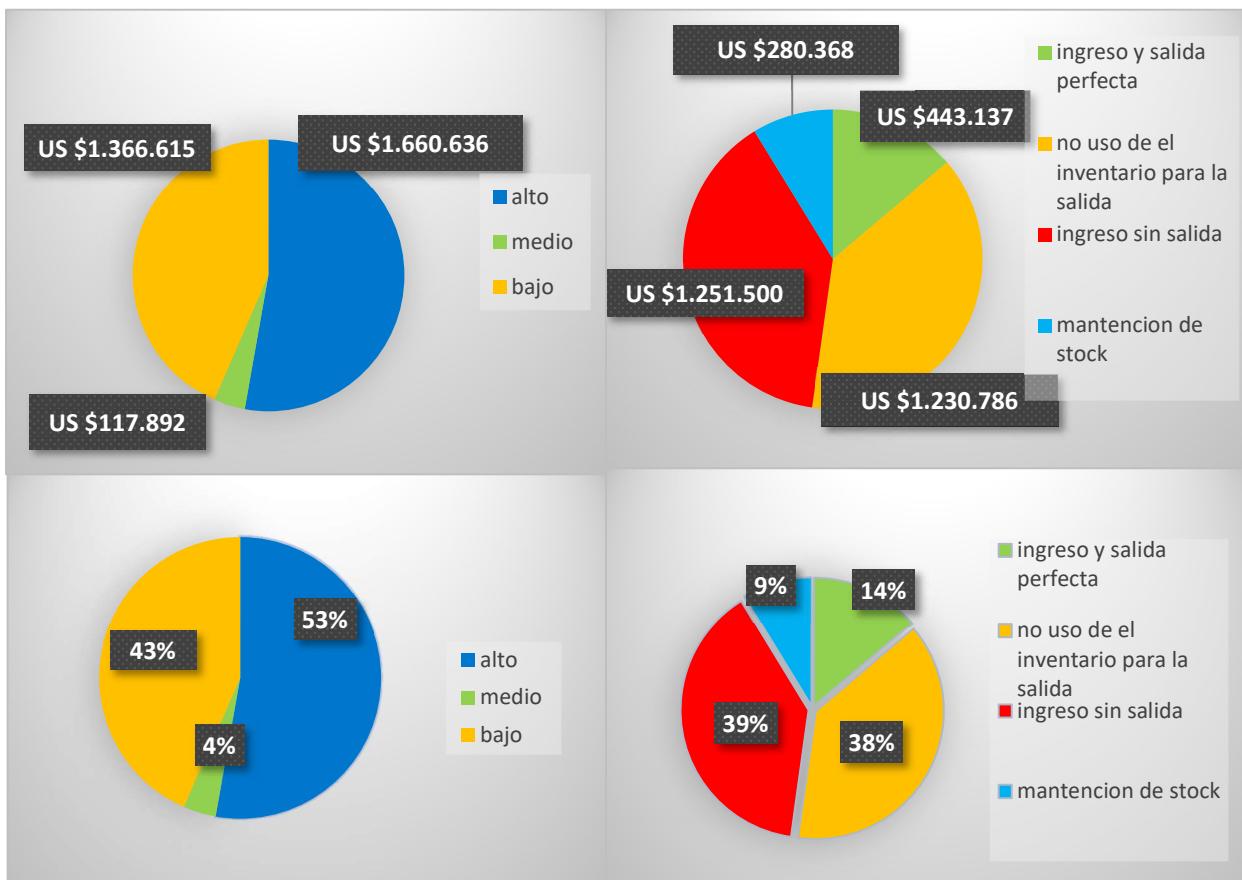


Gráfico 5: análisis de KPI monitoreo

Gráfico 2: Total monitoreo final de agosto

La comparación de gráficos de la categoría “Monitoreo” muestra un aumento en el sobre stock, reduciendo el stock sano al 14 %. Además, se identifica un 4 % de posible quiebre de stock.

Ultrasonido



La categoría de “Ultrasonido” presenta el peor desempeño, donde el no uso del inventario para la venta y el ingreso de inventario sin salida alcanzan un 77 %. Esta situación se caracteriza como una gestión deficiente del inventario.

Como se puede ver en las tres categorías mostradas, existe un grave problema en la salud del inventario, que podría estar influenciado por los escenarios mostrados en el análisis de prácticas y desempeño, indicándonos la urgencia de tratar este problema.

2.2.3 Investigación

Se utilizó un Diagrama de Ishikawa, también conocido como cola de pez, para visualizar de manera efectiva las posibles causas específicas de las “malas prácticas” que provocan problemas en el inventario. El objetivo fue identificar los factores o causas particulares que contribuyen al problema, para luego seleccionar la más relevante y alcanzable.

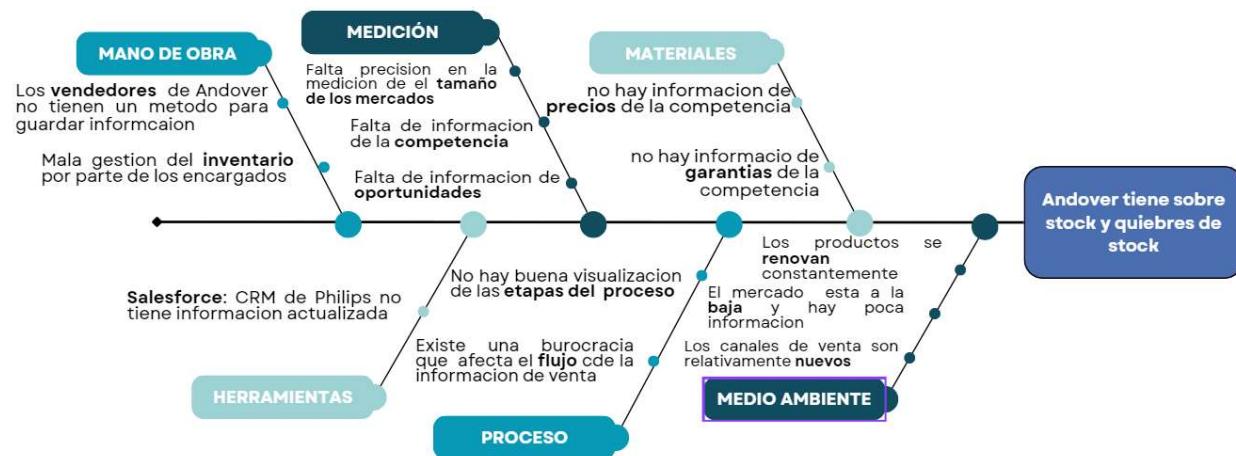


Diagrama 1: Ishikawa

A partir del Diagrama de Ishikawa, se identificaron 13 posibles causas que podrían afectar el inventario, siendo diez de ellas relacionadas con información crucial para decisiones estratégicas, y las tres restantes centradas en situaciones circunstanciales. Dado el potencial impacto, el proyecto se concentrará en las 10 posibles causas relacionadas con problemas de información.

Las 10 posibles causas relacionadas con la información provienen específicamente del proceso de etapas de una oportunidad de venta. Este proceso es crucial, ya que se desplaza y se alimenta de información del ciclo de vida de las ventas, donde los vendedores de Andover deben actualizar y registrar los detalles de cada etapa, desde el “reconocimiento de necesidades” hasta la “venta ganada”.

A continuación, se describen las etapas y se presenta un informe que evidencia una consecuencia derivada de las 10 causas mencionadas.

Etapas del proceso de oportunidad de venta:

- Reconocimiento de necesidades - **Qualify**
- Evaluación de opciones - **Develop**
- Implementación - **Orden promise**
- Ganado - **Sales recognized**
- Perdido - **Lost**
- Sin participar - **Not pursuing**

Es crucial señalar que Andover y Philips utilizan diferentes plataformas de CRM (Gestión de Relación con el Cliente). Andover utiliza SAP, con nombres de etapas en español (correspondientes a la izquierda), mientras que Philips utiliza Salesforce, con nombres en inglés (correspondientes a los mencionados anteriormente). La base de datos que almacena todas las oportunidades en diferentes etapas reveló que la información existente contribuía significativamente a las causas del problema de inventario. Se identificó que la información y su visibilidad estaban en mal estado. Un ejemplo ilustrativo es que la base de datos, al no recibir actualizaciones y mantenimiento adecuado, acumulaba una gran cantidad de información no relevante. En particular, se observó que en la etapa de venta “Qualify”, la más temprana, en lugar de contener oportunidades con baja probabilidad de éxito, se encontraron registros en estados como “orden promise”, “sales recognized”, “lost”, etc. Esto indicaba la falta de un registro adecuado de información relevante para Philips.



gráfico 7 Informe de oportunidades 11/9/2023

Históricamente, la visualización de mercado promedio de Andover ha sido del 30 %. Sin embargo, según un informe anual de Philips del área de Marketing, este año se ha elevado al 35 %, ya que el mercado estimado para este año es de 31.1 millones de dólares. De acuerdo con esta nueva cifra, se esperaría que Andover tuviera un ***funnel***⁴ de aproximadamente USD10,885,000 en oportunidades de venta.

Al comienzo del proyecto, Andover presentaba un funnel de visualización de mercado de USD46,635,580. Este valor implicaría que el mercado total sería de USD133,244,514, representando el 35 % de este.

Este análisis revela que el funnel de Andover estaba distorsionado en un 430 % con respecto a la realidad estipulada por el área de marketing. Esta discrepancia destaca la importancia crítica de la limpieza de datos para alinear de manera precisa las oportunidades de venta con la realidad del mercado. La corrección de esta distorsión es fundamental para garantizar una toma de decisiones basada en datos fiables y una estrategia de planificación de inventario más precisa.

2.3 Oportunidad:

Para entender la oportunidad y cómo se toman las decisiones para planificar el inventario, es esencial conocer el ciclo de “**S&OP - Planeación de la Capacidad**⁵”. Este ciclo representa una combinación de diversas áreas dentro de una empresa, detallando el proceso mediante el cual se toman decisiones clave para la planificación del inventario. Un conocimiento profundo de este ciclo proporcionará una base esencial para mejorar la salud del inventario en el contexto específico de Philips y Andover.

⁴ Para saber que es “Funnel” ver Anexo 18

⁵ Para saber más de S&OP - Planeación de la Capacidad ver anexo 4

A continuación, se presenta un esquema del ciclo de S&OP - Planeación de la Capacidad.



Diagrama 2 Ciclo de S&OP - Planeación de la capacidad

El diagrama resalta cinco procesos interconectados, cada uno con funciones distintas pero conectados entre sí. La información fluye cíclicamente entre estos procesos, estableciendo una cadena de suministro de datos. El proceso comienza con las “operaciones de ventas” proporcionando información al área de “marketing”. A su vez, el marketing genera pronósticos de demanda para el área de “S&OP”. Este último traduce estos pronósticos en estrategias reflejadas en la “planificación del inventario”, asegurando la alineación con las expectativas logísticas y de cantidad de “abasto” para las “operaciones de ventas”.

Es por esto que una debida depuración de la información, creación de un método de retroalimentación y nuevas herramientas para cuidar la información de oportunidades de venta es de vital importancia, para que exista una base sólida con la que trabajar y que se puedan generar pronósticos realistas que se puedan combinar con objetivos para alcanzar una meta como por ejemplo bajar el sobre stock de Andover en el cual mediante una buena estimación de la demanda se puede saber cuánto Andover debe comprar a Philips, para que a un corto plazo la salud del inventario mejore y exista un flujo continuo de ventas con un respaldo aterrizado al mercado actual y sus posibles fluctuaciones.

La limpieza de la información de las oportunidades de venta se presenta como una oportunidad de alto impacto. Al depurar estos datos, se logrará una proyección de la demanda más precisa que, complementada con metodologías de planeamiento de inventario, permitirá una recuperación efectiva y sostenible del inventario. Esta iniciativa representa un camino claro hacia un mejoramiento más eficiente y saludable del inventario.

3 Objetivos

3.1 Objetivo general

En el marco de esta estrategia a largo plazo, se implementarán medidas específicas para mejorar el estado del inventario de Andover. Se buscará una mejora sustancial en la métrica KPI de existencia/venta, utilizando este indicador como una herramienta clave para evaluar y supervisar el estado del inventario. La atención se centrará en asegurar que cada producto del inventario mantenga un plazo saludable de entre 3 a 6 meses almacenado. Este enfoque permitirá una recuperación gradual y sostenible del inventario, fortaleciendo la posición de Andover en el mercado y mejorando la colaboración a largo plazo con Philips.

3.2 Objetivos específicos

3.2.1 Mejora de calidad de información

El enfoque estratégico se centrará en mejorar un 90 % la calidad de la información relacionada con las oportunidades de venta. Se medirá la precisión de la visibilidad del mercado mediante informes propuestos por el área de marketing. Se implementará una estrategia paso a paso para alcanzar metodológicamente la visibilidad esperada, que es el 30 % del monto del mercado total para el año 2023. Se establecerá un cronograma claro para la implementación del proceso de limpieza de datos.

3.2.2 Herramienta de planificación de inventario

El objetivo principal es desarrollar una herramienta específica para mejorar la salud del inventario de manera estratégica, evaluando su impacto en eficiencia a través del KPI de existencia/venta. Este proceso se llevará a cabo de manera gradual. La herramienta se utilizará para la planificación del inventario, presentando información relevante para facilitar la toma de decisiones. Además, se establecerá un cronograma detallado con fechas específicas según una carta Gantt, asegurando una implementación eficiente y alineada con los objetivos generales del proyecto.

4 Estado del arte

4.1 Marco teórico

Se procederá a la selección de uno o varios métodos para la limpieza de datos, así como de posibles herramientas para la planificación de inventario. En este proceso, se considerarán factores como la dificultad de implementación, el impacto, la relevancia acorde a la situación y el riesgo asociado al uso de cada método.

Finalmente, se elaborará una solución para ambos objetivos específicos, integrando todos los antecedentes identificados y ajustándola, en la medida de lo posible, a la realidad.

A continuación, los métodos encontrados:

4.1.1 Identificación y limpieza de datos

Deduplicación de Datos⁶:

Es un método que busca identificar y eliminar todos los datos duplicados, ya que en la actualidad las bases de datos están tomando cada vez más relevancia, hasta llegar a un punto en el cual son indispensables para la toma de decisiones, en este caso la Deduplicación de datos busca atacar específicamente los datos que son iguales y simplemente toman espacio.

Normalización de Datos⁷:

Es un formato en el que se ordena la información de cada dato, para que sea más fácil la manipulación de estos para después generar análisis o estudios.

Es vital que cada base de datos esté normalizada, ya que ellos nos permitirán trabajar con ellos durante más tiempo y tendremos mayor claridad cuando deseemos buscar información.

Corrección de Errores Tipográficos⁸:

Los errores Tipográficos o de Exactitud semántica, aluden a cómo están ordenados los datos y si estos tienen coherencia.

⁶ Para saber más ver anexo 5 y referencia 1

⁷ Para saber más ver anexo 6 y referencia 2

⁸ Para saber más ver anexo 7 y referencia 3

Tratamiento de Datos Faltantes⁹:

El método tiene dos funciones, la primera sirve para hacer análisis tomando en cuenta los datos faltantes y la segunda completar espacios vacíos desde análisis estadísticos.

Detección de Valores Atípicos¹⁰:

Es la identificación de valores atípicos que se pueden encontrar en la base de datos como, por ejemplo: valores mucho mayores en comparación con artículos del mismo segmento, fechas que no son realizables por el tiempo de demora que toman los procesos y cantidades fuera de lo común.

4.1.2 Herramienta para planificación del inventario

Wagner Whitin¹¹:

Este método tiene como objetivo la minimización de los costos de pedido y almacenamiento, en un contexto de demanda discreta. Su propósito es determinar de manera eficiente cuándo y cuánto realizar pedidos.

Optimización de Inventario basada en KPI:¹²

Este enfoque opera mediante la optimización de los KPI seleccionados. Aunque no sigue un método estandarizado, se distingue por su capacidad de adaptación y enfoque centralizado en objetivos específicos.

Just in time (JIT)¹³:

La estrategia JIT, también conocida como Justo a Tiempo, es ampliamente reconocida como una innovación significativa de Toyota a lo largo del tiempo. Esta metodología revolucionaria tiene como objetivo minimizar los costos de inventario al sincronizar la producción con la demanda, permitiendo una gestión más eficiente de los recursos.

⁹ Detalles en anexo 8 y referencia 4

¹⁰ Detalles en anexo 9 y referencia 5

¹¹ Detalles en anexo 10 y referencias 6

¹² Detalles en anexo 11 y referencia 7

¹³Detalles en anexo 12 y referencia 8

5 Alternativas de solución

5.1 Alternativas para limpieza de datos

En el contexto de la limpieza de datos, se han identificado cinco alternativas de solución. Es importante destacar que estas alternativas no son excluyentes entre sí.

Tabla de comparación	De duplicación de datos	Normalización de datos	Corrección de errores de tipografía	Tratamiento de datos faltantes	Detección de valores atípicos
Dificultad de implementación	baja	alta	baja	media	baja
Impacto en la base de datos	media	alta	media	media	alta
Relevancia acorde al problema	baja	baja	baja	baja	alta
Riesgos	Borrar los dos datos duplicados	Errores de arrastre por mala implementación	Provocación de errores en otras áreas	información que no corresponde a la realidad	Errores de criterio de valores atípicos

Tabla 2 Comparación de soluciones para limpieza de oportunidades

De la tabla anterior se puede inferir:

- Todos los métodos se pueden usar en paralelo, dado que **ningún método excluye a otro**¹⁴.
- Los cinco métodos tienen sus propios riesgos, pero al utilizarlos todos juntos se mitigan estos.

¹⁴ Para saber por qué ningún método excluye al otro revisar tabla de sinergia en anexo 13

Tabla de comparación	Wagner Whitin	Optimización de Inventario basada en KPI	Just in time (JIT)
Impacto en la salud del inventario	Medio	Alto	Medio
Utilidad estratégica	Alto	Bajo	Alto
Adaptación a problema específico	Bajo	Alto	Bajo
Adaptación a cambios en la demanda	bajo	Alto	Medio
Adaptación a tiempos en inventario	Medio	Alto	Bajo
Riesgos	A cambios en la demanda este método se ve muy afectado	Estratégicamente, no toma en cuenta factores que pueden ser más importantes, como costos de envío o de almacenamiento	Si no hay una buena estimación de la demanda y la gestión de distribución no es buena, este método provocaría quiebres de stock y sobre stock.

Tabla 3 Comparación de soluciones para herramienta de planeación de inventario

5.1.1 Solución escogida para limpieza de datos

La elección de una **solución**¹⁵ que integra todas las metodologías concluye que cada una, por separado, no constituye una solución completa para el problema de la limpieza de datos en Philips. La combinación de estas metodologías se percibe como una estrategia más robusta y completa para depurar la base de datos en Salesforce.

5.2 Alternativas para herramientas de planificación

Para el caso de las herramientas se compararán 3 métodos de planeación de inventario:

¹⁵ Para saber cómo funciona a detalle la solución para limpieza de datos, ver anexo 14

- El método de Wagner Whitin resalta su dependencia de la estabilidad en la demanda, y su enfoque estratégico se centra en la minimización de costos.
- La optimización de inventario basada en KPI se presenta como una opción que se adapta bien al problema, al proponer un objetivo centralizado en los indicadores clave de rendimiento. Sin embargo, se señala que la falta de una estructura estratégica podría generar problemas económicos a largo plazo.
- En cuanto al método Just inTime, se destaca su potencial a largo plazo como una estrategia efectiva. Sin embargo, se reconoce que, en el contexto actual de Philips y Andover, no se cumplen los requisitos necesarios para su aplicación.

5.2.1 Solución escogida para herramienta de planificación de la demanda

Se decidió no seleccionar solo un método específico para la planificación de inventario, considerando que Philips tiene el rol de distribuidor de Andover, esto se basó en que el inventario de Andover no afecta directamente a Philips en términos de costos o mantenimiento. Sin embargo, Philips se ve indirectamente afectado cuando Andover no realiza compras.

En lugar de elegir un único método, se optará por proporcionar a Philips dos métodos diferentes: el Wagner Whitin y la optimización de KPI. Esta **herramienta**¹⁶ constituida por estos métodos permitirá a Philips tomar decisiones informadas relacionadas con las ventas, teniendo en cuenta el estado del inventario de Andover.

¹⁶ Para saber cómo funciona la herramienta creada, ver anexo 15

6 Evaluación económica

Si bien cada solución alternativa tiene distintos tipos de implementación, en este proyecto se tratarán oportunidades de venta, en donde cada una puede significar miles de dólares de un total de **USD46.635.580¹⁷**. Philips optará por no contratar ningún servicio de terceros y trabajará solo con sus empleados y los de Andover, por lo que cada método escogido se aplicará adaptándose a las capacidades y necesidades de Philips.

La siguiente tabla muestra un estimado de lo que costará el proyecto en general, dado que se tomó en cuenta las horas a invertir por los participantes y su costo.

Personal	Costo por hora	Horas invertidas	Total (costo por horas)
General support (Philips)	\$2.500	220	\$550.000
Vendedor (Andover)	\$8.900	14	\$124.600

Tabla 4 Costos asociados al proyecto

El costo total del proyecto asciende a \$674,600, equivalentes a USD 777. Esta cifra sugiere que la implementación del proyecto no requiere de una inversión considerable.

En el proceso de **evaluación económica¹⁸**, se llevó a cabo una comparación a 5 años entre una proyección sin proyecto y otra con proyecto. El objetivo fue respaldar la viabilidad económica de la iniciativa. Los resultados de esta evaluación indicaron que la proyección con proyecto generaba un impacto económico significativo, reforzando la rentabilidad y el potencial del proyecto desde una perspectiva financiera.

Resultado de valor actual neto:

- Sin proyecto (USD)

Van \$10.747.221

- Con proyecto (USD)

Van \$26.970.675

¹⁷ Para saber de dónde viene el monto señalado, ver anexo 16

¹⁸ Para saber cómo se hizo la evaluación económica a detalle, ver anexo 17

7 Metodologías

La metodología seleccionada para la implementación del proyecto es el método LEAN, originalmente fue desarrollado en Japón y exitosamente aplicado por Toyota. Dado que el objetivo del proyecto es mejorar la calidad de la información y utilizarla de manera eficaz para impactar positivamente en el estado del inventario, el método LEAN se presenta como la elección ideal.

La filosofía LEAN, se centra en la creación de valor y la eliminación de malas prácticas, se alinea perfectamente con los objetivos del proyecto. La limpieza de datos y la creación de herramientas para la toma de decisiones en la planificación de inventario se benefician de los principios fundamentales de eficiencia y optimización que el método LEAN promueve.

7.1 Analiza los procesos de tu empresa:

El primer paso consistirá en analizar el proceso de carga de oportunidades de venta, centrándose en comprender cómo evolucionan estas oportunidades a medida que se acercan a la venta.

7.2 Elabora la planificación

Se dividirá la planificación en dos partes.

a) Para la mejora de la información:

- Definición de objetivos: aumentar la precisión de los datos de oportunidades en un 90 % en los próximos tres meses.
- Recursos necesarios: se requiere la participación de los vendedores de Andover y la colaboración de Philips para revisar oportunidades de venta.
- Plazos para cumplir: revisar todas las oportunidades en un plazo de cuatro semanas, con reuniones programadas en una plantilla de seguimiento.

b) Para la creación de la herramienta:

- Definición de objetivos: desarrollar una herramienta que optimice la gestión del inventario, mejorando el porcentaje por categoría, de la salud del inventario.
- Recursos Necesarios: Consultar con expertos en logística y productos médicos, y asegurar acceso a herramientas e información necesaria.
- Plazos Para Cumplir: Desarrollar una versión prototipo en tres meses, con revisiones y ajustes planificados.

7.3 involucra a tu equipo

- Organizar reuniones con los equipos de Philips y Andover para presentar el proyecto. Explicar claramente los objetivos, beneficios esperados y la importancia de su participación.
- Facilitar un espacio para que los empleados expresen sus opiniones y preocupaciones.
- Incluir preguntas específicas sobre el impacto de la calidad de la información en las operaciones diarias.
- Establecer canales de comunicación abiertos para recibir feedback continuo a medida que el proyecto avanza.
- Organizar sesiones de colaboración entre equipos de Andover y Philips para fomentar la comprensión mutua y la identificación de oportunidades de mejora conjuntas.

Todo esto, tienen el objetivo de conseguir comprensión y participación de los empleados de Philips y Andover

7.4 comienza por lo sencillo

Fase Incipiente:

- Iniciar recopilando todos los recursos y preparativos necesarios para las entrevistas con los vendedores.
- Contactar a los vendedores de Andover para agendar las entrevistas iniciales y establecer las bases del proyecto.

Fase de Evolución

- Comenzar las entrevistas con los vendedores para obtener información detallada sobre las oportunidades de venta y sus actualizaciones.
- Identificar y limpiar las oportunidades en la base de datos, eliminando aquellas que no sean reconocidas o que ensucien la integridad de la información.

Fase de Madurez:

- Revisar y controlar los resultados obtenidos durante la fase de evolución mediante decisiones estratégicas.
- Iniciar la creación de herramientas específicas que se alineen con los objetivos del proyecto, utilizando la información mejorada.

Fase de Integración:

- Utilizar la información depurada para generar proyecciones de demanda más precisas.
- Probar las herramientas creadas durante la fase de madurez, comparando su desempeño con las medidas seleccionadas en los objetivos específicos.
- Medir el impacto del proyecto en términos de mejora de la precisión en la carga de oportunidades y la eficiencia en la planificación de inventario.

7.5 Seguimiento

Alertas y Monitoreo Continuo:

- Implementar un sistema de alertas automatizadas que se active si se detecta una vulneración en la calidad de la información.

8 Medidas de desempeño

8.1 Identificación y limpieza de datos

Para evaluar el desempeño del proyecto, se llevará a cabo una revisión del monto total de las oportunidades de venta de este año después de la limpieza. Esta evaluación permitirá medir la mejora obtenida del monto resultante con los USD46.635.580 iniciales y los USD10,885,000 estimados por el área de marketing, que son cercanos a la realidad.

8.2 Herramientas de planificación de la demanda

Para evaluar el rendimiento del funcionamiento de las herramientas de planificación, se empleará el mismo análisis KPI de existencia/ventas utilizado previamente para dimensionar el problema. Al comparar los porcentajes del estado del inventario antes del proyecto, con los porcentajes de una proyección del inventario después del proyecto, será posible medir el impacto logrado. Este enfoque proporcionará una visión cuantitativa de cómo las herramientas de planificación han influido en la salud del inventario, permitiendo así una evaluación precisa de su eficacia.

9 Desarrollo del proyecto

9.1 Analiza los procesos de tu empresa

El proceso de conversión de una venta está marcado por **etapas**¹⁹, siendo la principal fuente la información de estas. Detalla datos cruciales como nombre del producto, oportunidad, vendedor, cliente, precio, cantidad, fechas, comentarios, etc. La actualización y precisión de estos registros es esencial en análisis y planificación.

9.2 Elabora la planificación

Se creó una carta Gantt en donde se planificó todos los pasos y tiempos de proceso del proyecto.

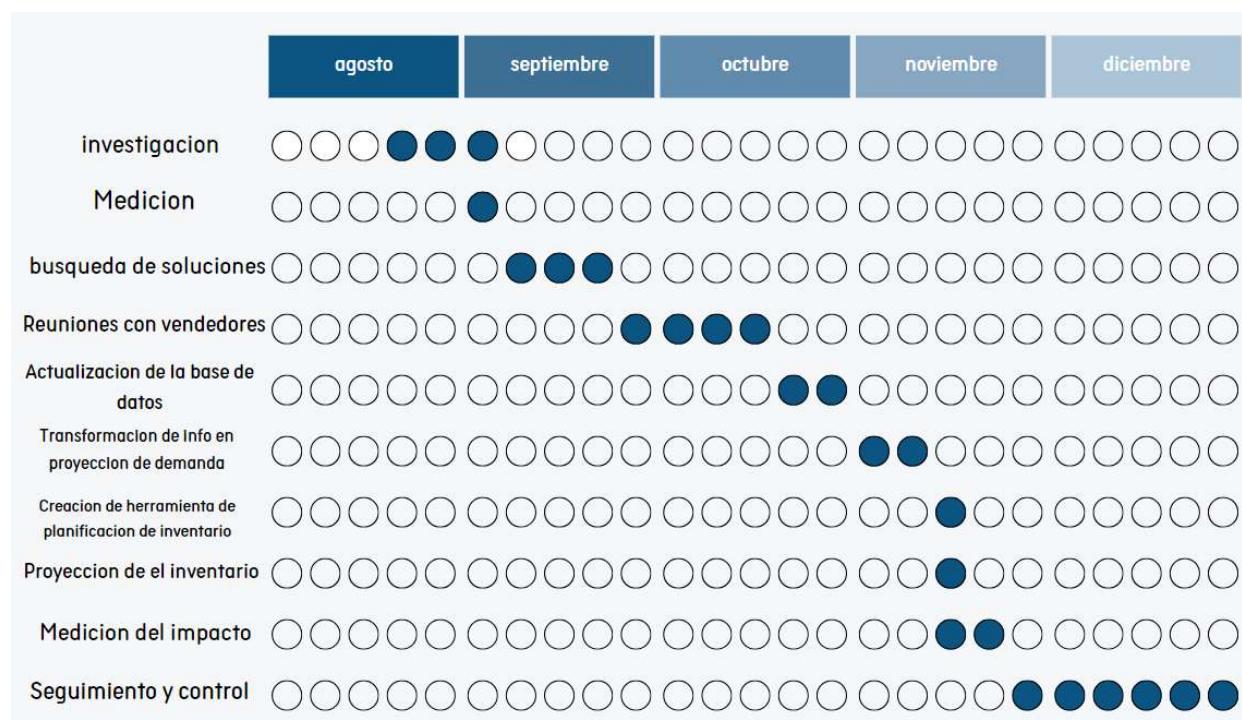


Ilustración 4 Carta Gantt del desarrollo del proyecto

9.3 Involucra a tu equipo

Por parte de Philips

- José Mora, Comercial General Support: gestión y liderazgo de las reuniones, encargado de modificar, actualizar y borrar la información del CRM de Philips, Salesforce.
 - Agustina Zabala, Sales Excellent: creadora del nuevo método de subidas para Andover a Salesforce.

¹⁹ Detalle de las etapas, ver anexo 19

- Marcelo Torres, Manager de Canales Indirectos: supervisor y principal apoyo en la comunicación con Andover

Por parte de Andover

- Rodrigo Corral: encargado de la subida de información del CRM de Andover (SAP) al CRM de Philips (Salesforce)
- Vendedores: creadores de oportunidades de ventas, encargados de vender equipos médicos y gestionar las oportunidades
- Manuel Schoenfeld: líder del equipo de ventas

9.4 Empieza por lo sencillo

9.4.1 Fase evolución

Reuniones con los vendedores

Durante las 14 reuniones con los vendedores, se llevó un **proceso de depuración**,²⁰ en el cual se revisaron aproximadamente mil oportunidades de venta. A lo largo de estas reuniones, se lograron realizar más de 3000 cambios en los datos de las oportunidades de venta, mejorando significativamente su calidad.

- 1) Se Seleccionó y normalizó todas las oportunidades en estado de “Qualify”, dado que ahí se presenta la mayor suciedad y se identificó donde existe el problema.
- 2) Una vez creada la lista de todas las oportunidades a revisar, se clasificó estas con el nombre del vendedor dueño de la oportunidad.
- 3) Se agendó reuniones con los vendedores de Andover para revisar todas las oportunidades dentro de la lista a sus nombres.
- 4) Revisar una por una cada oportunidad con el vendedor, buscando duplicación de datos, errores tipográficos y datos atípicos.

²⁰ Para saber cómo se llevó el proceso de depuración con la solución escogida, ver anexo 19

- 5) Para aplicar estos métodos se diseñaron en conjunto las siguientes preguntas a modo de aplicar todos los métodos antes expuestos en el estado del arte.



Ilustración 5 Solución escogida adaptada al problema

- 6) Una vez hechas las preguntas por oportunidad se tomará el siguiente criterio:
- Si el vendedor respondió “no”, solo habrá tres posibilidades: “perdida”, “cancelada” o “duplicada”.
 - Si el vendedor respondió “sí”, deberá responder todas las preguntas, en caso contrario se cerrará la oportunidad.
 - Si el vendedor respondió “sí”, y pudo responder todas las preguntas, esta se modifica solo en caso de que el vendedor haya señalado una diferencia.
 - Si el vendedor respondió “sí”, y pudo responder todas las preguntas, no se modifica en caso de que todo esté en orden.
- 7) Al finalizar todas las reuniones y revisiones de oportunidades se cerrarán todas las oportunidades restantes que no fueron identificadas con el nombre de un vendedor.

Actualización de la base de datos

Una vez concluidas las reuniones, fue imperativo actualizar la base de datos con todos los cambios e información recopilada de los vendedores. Se procedió a revisar nuevamente todas las oportunidades, llevando a cabo la limpieza de datos. Para ello, fue necesario aplicar todas las **metodologías**²¹ propuestas en la solución de limpieza de datos, asegurando así que la información tenga la mejor calidad posible.

9.4.2 Fase de madurez

Transformación de la información en proyección de la demanda

Con la base de datos ya depurada, se descargó la información de la plataforma Salesforce. En esta fase, se trabajó de manera estratégica con la información para generar una proyección de la demanda lo más precisa posible. El desafío principal consistió en seleccionar solo las oportunidades con alta probabilidad de conversión. Para lograrlo, se creó una **tabla dinámica**²² en la cual se filtró por porcentaje de venta, estado de la oportunidad y fecha de término, y se eliminaron todas las oportunidades que se encontraban en el estado de “sales recognized”.

Creación de herramientas para planificación de inventario

Los dos métodos diseñados para la planificación son la “Optimización de Inventario basada en KPI” y el “Algoritmo de Wagner Whitin”. Philips utilizará estas herramientas para asesorar a Andover en la toma de decisiones relacionadas con la compra de inventario.

Estos métodos deben ser aplicadas de manera consecutiva, ya que el proceso implica primero mejorar los indicadores KPI y luego minimizar los costos mediante el algoritmo de Wagner Whitin. Este enfoque secuencial asegura una mejora progresiva en la salud del inventario y una minimización de los costos asociados, respectivamente.

La herramienta²³ es una hoja de cálculo semi automatizada en Excel. Esta hoja está diseñada para recibir cargas de bases de datos actualizadas mensualmente. Automáticamente, generará una proyección de la demanda y, dependiendo del método elegido, proporcionará una proyección del inventario con detalles como ingresos, ventas, costos, cantidades, entre otros. Además, la herramienta ofrecerá un plan de compras mensual, que para Philips equivaldría al plan de ventas.

²¹ Las metodologías mencionadas son las posibles soluciones del proceso de limpieza. Para ver ir a estado del arte 4.1.1 o ver anexo 4 al 9

²² Para ver funcionamiento de la tabla dinámica, ver anexo 20

²³ Para ver funcionamiento de la herramienta creada, ver anexo 21

La herramienta es semiautomática, ya que requerirá toma de decisiones, como la elección del método a utilizar y la modificación de los filtros en la tabla dinámica, como el año, según sea necesario.

9.4.3 Fase de integración

Proyección del inventario

La proyección de la demanda generada por la herramienta se adapta al período de tiempo necesario para la fabricación y posterior importación de los productos. Considerando este proceso logístico, los pedidos se planifican con tres meses de anticipación. Esta estrategia permite sincronizar la oferta con la demanda, asegurando que los productos estén disponibles en el inventario de manera oportuna para satisfacer las necesidades del mercado.

9.5 Seguimiento

Una vez finalizado el proceso de limpieza de oportunidades, se creó un **reporte en Salesforce²⁴** que contendrá diversos indicadores de calidad de la información seleccionados desde la misma plataforma. Estos indicadores permitirán monitorear y controlar el estado de la información de las oportunidades en la plataforma.

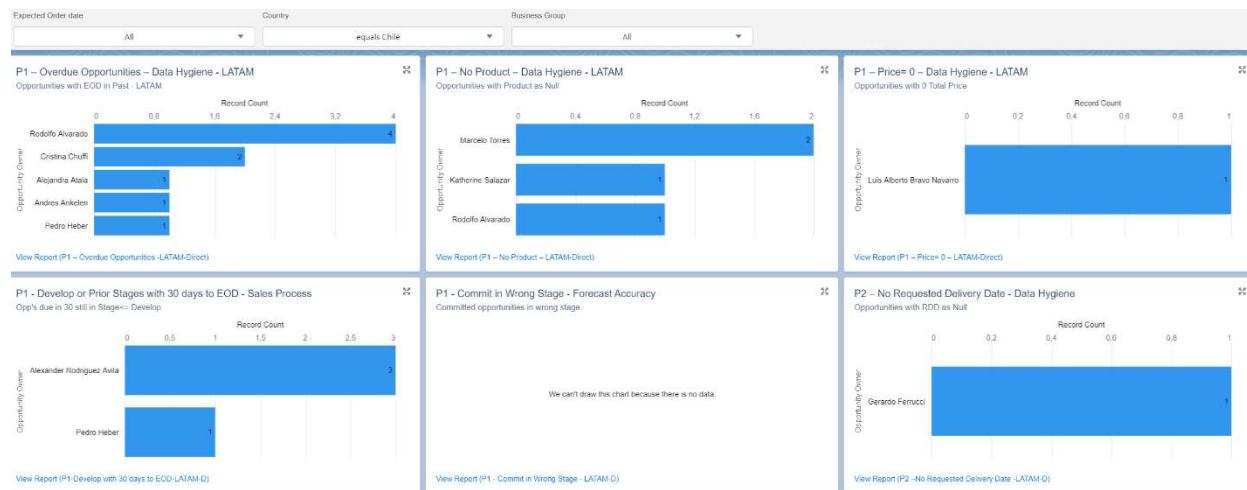


Ilustración 5 Reporte de control de datos de Salesforce

²⁴ Para ver funcionamiento del reporte de Salesforce, ver anexo 23

10 Resultados cualitativos y cuantitativos

10.1 Mejora de la calidad de la información:

Después de completar la limpieza de oportunidades, se logró reducir el funnel de venta de USD46,635,580 a USD12,684,400. Esto representa el 117 % de la realidad estimada por el área de marketing de USD10,885,000, lo que implica una mejora significativa al reducir la sobreestimación inicial del 430 % a un 117 %.

En términos generales, se alcanzó una mejora del 313 %, lo que ocasionará una proyección de demanda más utilizable y precisa para futuras decisiones estratégicas.

10.2 Herramienta de planificación:

Luego de completar la limpieza de oportunidades, se procedió a generar una proyección de demanda para el año 2024 utilizando el método de “optimización de KPI” para la planificación de inventario. Posteriormente, se evaluó nuevamente la salud del inventario, empleando el mismo KPI de existencia/venta utilizada previamente. Los resultados de esta evaluación indicaron un impacto significativo, el cual se reflejará en los gráficos de torta a continuación.

Arco:

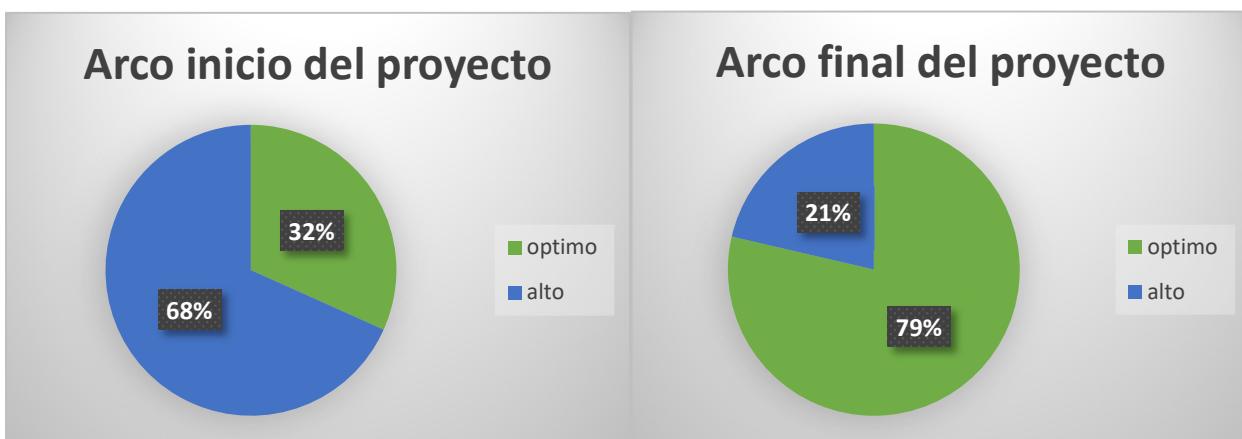


Gráfico 7 Resultado esperado del estado del inventario Arco

Gráfico 4: análisis de KPI Arco

Ultrasonido:

Ultrasonido inico del proyecto

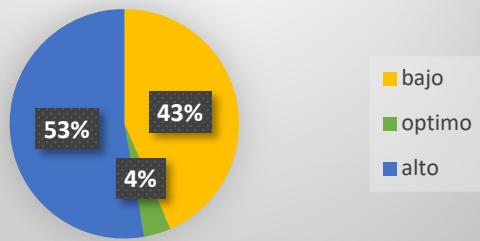


Gráfico 8 Resultado esperado del estado del inventario
Ultrasonido

Ultrasonido final del proyecto

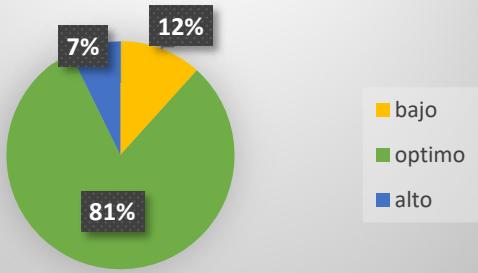


Gráfico 5: análisis de KPI monitoreo

Monitoreo:

Monitoreo inico del proyecto

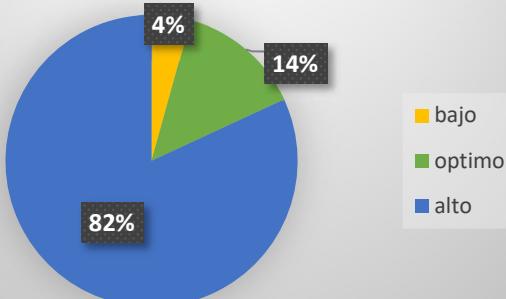


Gráfico 9 Resultado esperado del estado del inventario
monitoreo

Monitoreo final del proyecto

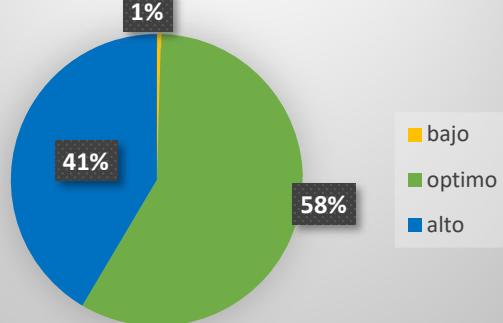


Gráfico 5: análisis de KPI monitoreo

En el lado izquierdo se presentan los datos iniciales expuestos al inicio de este informe, mientras que a la derecha se muestran los resultados del estado del inventario después de aplicar el proyecto, permitiendo así comparar y visualizar el impacto logrado.

Por otra parte, otro resultado significativo encontrado es la cantidad de capital en forma de activo, ya que gracias al impacto del proyecto, habrá una reducción del capital invertido en forma de existencias, lo que significa que se liberará una considerable cantidad de inventario. Este indicador es crucial, ya que refleja una gestión más eficiente de los recursos financieros, contribuyendo a una mejora en la liquidez y una optimización de los costos asociados al mantenimiento de inventario.

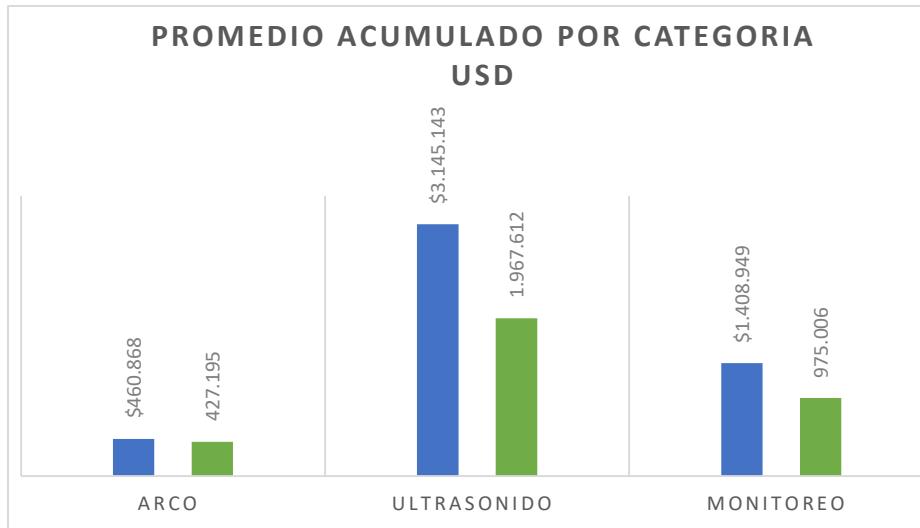


Gráfico 10 Resultado esperado del impacto de la suma de las existencias en el inventario (USD)

11 Conclusiones y discusión

En la era actual, la competencia empresarial se ha trasladado más allá de los métodos tradicionales, centrándose en la eficiente utilización de la información en todos los aspectos, desde procesos ejecutivos hasta fabricación, distribución y estrategias de venta.

El principio del proyecto comenzó de la detección de un inventario a su máxima capacidad. A medida que se analizó la causa de esto, se reveló que todos los procesos y decisiones estaban basados por información de mala calidad. Esto para cualquier empresa es uno de los riesgos más peligrosos que pueden existir, dado que cualquier movimiento en falso provocado por información errónea podría llevar a estas a la quiebra. Esto se puede evidenciar, cuando en los resultados obtenidos se ve una mejora mínima de un 44 % de la salud del inventario en un año, solo por proyectar una demanda cercana a la realidad.

Philips y Andover son dos empresas con diferencias marcadas en términos de recursos e infraestructura, pero actualmente comparten un objetivo común. Es crucial que trabajen bajo estrategias alineadas para maximizar los beneficios futuros. La capacidad de ambas empresas se ve limitada por la más débil, por lo que problemas como los abordados en este proyecto son de gran importancia para Philips, ya que necesita nivelar sus capacidades con su socio para lograr mejoras significativas.

En este caso, en particular, se evidenció que no existía una comunicación recíproca. Mientras Philips busca una fluidez constante en la comunicación, Andover está a la defensiva en sus interacciones con Philips. Se sugiere establecer una coordinación más efectiva para mejorar este aspecto y fortalecer la colaboración entre ambas empresas.

Como paso a futuro, se recomienda una capacitación exhaustiva de los vendedores en relación con los productos Philips. Aunque mejorar la planificación del inventario es esencial, la optimización de aspectos que impulsan las ventas podría generar una sinergia que potencie la rotación y minimización de inventarios, allanando el camino hacia la implementación del método Just-In-Time (JIT) en el futuro.

La escalabilidad del método o solución aplicado en este proyecto tiene la suficiente adaptabilidad para ser aplicado en diferentes áreas o industrias. Por lo tanto, se espera que, en el futuro, se puedan abordar problemas de características similares con una experiencia y estructura ya probadas.

Anexos

Anexo 1 Visita al almacén de Andover

A principios de agosto, durante una evaluación de cuota de mercado en Andover, Philips abordó dos problemas críticos. El primero se centró en la disparidad entre la demanda proyectada y la demanda real hasta ese momento en el año, indicando posibles problemas en los datos manejados por ambas empresas. Esta discrepancia llevó a compras excesivas por parte de Andover en el pasado para satisfacer la demanda proyectada para el año 2023.

El segundo problema destacado fue que el almacén de Andover alcanzó su capacidad máxima debido a la falta de venta de una parte significativa de los productos adquiridos a Philips. Posteriormente a la reunión, los participantes visitaron el almacén para comprender la magnitud del problema y la necesidad de liberar espacio para futuras compras.

Es importante destacar que los productos en el almacén tienen un ciclo de vida específico, dada la rápida actualización en el rubro, lo que los expone al riesgo de devaluarse con el tiempo. Por lo tanto, se busca un almacenamiento de no más de seis meses para evitar pérdidas por devaluación. La liberación de espacio en el almacén se vuelve esencial para mantener la capacidad de Andover para comprar a Philips y garantizar una gestión eficiente del inventario.

Anexo 2 Análisis de desempeño de inventario

La siguiente tabla corresponde a un informe de Andover, de enero a agosto del año 2023, en la cual podemos ver la recepción, venta y stock final de cada mes. Se pueden ver todos los productos de la cartera de Philips en Andover, separados por las tres áreas que son US (ultrasonido), monitoreo y DEA(Arco).

name	Avg Price List price	Stock Enero #	Stock Enero USD	Recepciones Enero Mayo	Enero Mayo #	Stocks Mayo USD	Recepcion Junio	Stock Junio #	Stock Junio USD	Recepcion Julio	Stock Julio #	Stock Julio USD	Recepcion Agosto	Stock Agosto #	Stock Agosto USD	Variacion # Vs Last Month	Must Win	Proyeccion Stocks Cierre Año	
AFFINITY CVX A	47.157	2	94.314	0	0	2	94.314	5	5	2	94.314	1	0	3	141.470	0	3	141.470 0%	
AFFINITY CVX S	47.157	2	94.314	0	0	2	94.314		0	2	94.314	2	0	4	188.627	0	4	188.627 0%	
ECOTOMOGR A	23.695	4	94.739	3	6	1	23.685	5	3	3	71.054	5	0	8	189.478	0	8	189.478 0%	
ECOTOMOGR A	27.654	5	138.269	1	2	4	110.615	3	2	5	138.269	1	0	6	165.922	0	6	165.922 0%	
ECOTOMOGR A	23.940	2	47.880	0	0	2	47.880	0	2	47.880	0	0	2	47.880	0	2	47.880 0%		
ECOTOMOGR A	33.232	8	265.856	3	2	9	299.088	0	9	299.088	0	1	8	265.856	0	8	265.856 0%		
ECOTOMOGR A	13.062	3	39.186	0	0	3	39.186	0	3	39.186	0	0	3	39.186	0	3	39.186 0%		
ECOTOMOGR A	15.930	1	15.930	0	0	1	15.930	0	1	15.930	0	0	1	15.930	0	1	15.930 0%		
ECOTOMOGR A	22.754	2	45.508	0	0	2	45.508	0	2	45.508	0	0	2	45.508	0	2	45.508 0%		
ECOTOMOGR A	50.717	5	253.585	0	4	1	50.717	0	1	50.717	0	0	1	50.717	0	1	50.717 0%		
ECOTOMOGR A	65.932	2	131.864	0	0	2	131.864	0	2	131.864	0	0	2	131.864	0	2	131.864 0%		
ECOTOMOGR A	46.967	17	798.439	6	6	17	798.439	0	17	798.439	0	3	14	657.538	0	14	657.538 0%		
NUEVA PLATA	118.097	7	826.679	2	0	9	1062.873	0	9	1062.873	0	0	9	1062.873	0	9	1062.873 0%		
Lumify	6.998	34	237.932	1	3	32	223.936	1	2	31	216.938	0	2	29	202.942	0	29	202.942 0%	
US	94	3.084.434	16	23	87	3.038.348	14	12	89	3.106.373	9	6	92	3.205.732	0	92	3.205.732 0%		
Pagewriter 10	3.107	20	62.140	0	0	20	62.140	2	18	55.926	0	18	55.926	0	18	55.926	0	18	
Pagewriter 20	4.771	9	42.939	0	0	9	42.939	9	0	-	0	0	-	0	-	0	-	-	
Pagewriter 30	5.608	3	16.824	0	0	3	16.824	0	3	16.824	0	3	16.824	0	3	16.824	0	3	
EarlyVue VS30	3.945	17	67.065	0	3	14	55.230	14	0	-	0	-	-	0	-	-	-	-	
Efficia CM100	1.809	61	110.349	0	18	43	77.787	23	20	36.180	0	20	36.180	0	20	36.180	0	20	
Efficia CM120	1.919	199	381.881	0	42	157	301.283	67	90	172.710	5	85	163.115	50	35	67.165	-59%	35	
Efficia CM150	2.295	10	22.950	0	0	10	22.950	0	10	22.950	0	10	22.950	0	10	22.950	0	10	
Avalon FM20	3.045	12	36.540	18	0	30	91.350	18	12	36.540	0	12	36.540	0	12	36.540	0	12	
Avalon FM30	4.731	0	0	1	4	4.731	1	0	-	0	-	-	0	-	0	-	-	-	
MR400	72.978	1	72.978	4	0	5	364.890	2	3	218.934	0	3	218.934	0	3	218.934	0	3	
Intellivue AD75	5.174	1	5.174	0	0	1	5.174	0	1	5.174	0	1	5.174	0	1	5.174	0	1	
Intellivue AD85	6.209	1	6.209	0	0	1	6.209	0	1	6.209	0	1	6.209	0	1	6.209	0	1	
Intellivue MX100	6.856	10	68.560	0	1	9	61.704	0	9	61.704	0	9	61.704	0	9	61.704	0	9	
Intellivue X3	4.792	98	463.616	0	4	94	450.448	34	60	287.520	16	44	210.848	0	44	210.848	0	44	
Intellivue MX40	2.066	4	8.264	0	0	4	8.264	0	4	8.264	1	0	5	10.330	0	5	10.330	0	
Intellivue MX45	2.295	16	36.720	57	12	61	139.995	56	5	11.475	12	7	-16.065	0	7	-16.065	0	7	
Intellivue MX55	3.783	39	147.537	33	0	72	272.376	20	67	25	94.575	20	0	45	170.235	17	28	105.924	-38%
Intellivue MX75	6.059	42	254.478	0	0	42	254.478	2	40	242.360	19	21	127.239	0	21	127.239	0	21	
Intellivue MX95	7.412	3	22.236	0	0	3	22.236	1	2	14.824	0	2	14.824	0	2	14.824	0	2	
Monitoreo	547	1837.191	112	80	579	2.261.008	20	296	303	1292.169	21	52	## 1140.967	67	205	980.706	-14%	0	
DFM100	4.402	53	233.306	0	22	31	136.462	9	40	176.080	1	39	171.678	2	37	162.874	-3%	37	
Intrepid	7.017	16	112.272	0	0	16	112.272	1	15	105.255	0	15	105.255	0	15	105.255	0	15	
FRX	1.328	8	10.624	0	6	2	2.656	2	0	4	5.312	0	4	5.312	0	4	5.312	0	
HS1	1.212	150	181.800	200	231	119	144.228	39	80	96.960	50	33	97	117.564	6	91	110.292	21%	91
DEA	227	538.002	200	259	168	395.618	11	40	139	383.607	50	34	155	399.809	8	147	383.733	-4%	-
Total Stock	868	5.459.687	328	362	834	5.694.974	45	348	531	4.782.149	80	32	519	4.746.568	-	75	444	4.570.231	-16%

Table 5 Análisis de desempeño del inventario con KPI



Table 6 Clasificación de escenarios

Como se puede ver en el análisis por producto, existen seis posibles escenarios en los que se pueden clasificar cada producto, lo que nos dará una mejor visualización del estado y desempeño del inventario de Andover.

Anexo 3 Análisis de KPI del estado del inventario

Para esto, vamos a ocupar un DSI(días de venta del inventario) que es perteneciente a la industria de equipos médicos, para evaluar el desempeño del inventario.

- Menor a 90 días:** esto quiere decir que es muy posible que el producto sufra un quiebre de stock.
- Entre 90 y 180:** es un buen número dado que estaría en el rango promedio que en el que se demora en rotar un equipo en el inventario.
- Mayor a 180:** significa que el inventario tiene sobre stock, entre más alto sea el DSI más difícil será conseguir una buena rotación de inventario, lo que podría llegar al punto de devaluar los equipos y perder la inversión.

DSI correspondiente a la industria de equipos médicos

DSI menor a 90 días

DSI ENTRE 90 Y 180

DSI mayor a 180

Tabla 7 Categorización DSI (industria)

nombre de producto	nivel promedio de inventario (enero-agosto) cantidad	indice de rotacion de inventario	nivel promedio de inventario (enero-agosto) saldo	indice de existencia / ventas	tasa de venta directa				
					enero-mayo	junio	julio	agosto	promedio
AFFINITY CVX ADVANCED SYSTEM	2,5	94314 \$	117.892	135,50	0%	71%	0%	0%	18%
AFFINITY CVX STANDARD SYSTEM	3,0	0 \$	141.470	0,00	0%	0%	0%	0%	0%
ECOTOMOGRAFO PHILIPS MODELO AFFINITY 30	6,0	35527 \$	142.109	182,00	86%	0%	0%	0%	21%
ECOTOMOGRAFO PHILIPS MODELO AFFINITY 50 GI	5,5	20112 \$	152.096	375,58	33%	0%	0%	0%	8%
ECOTOMOGRAFO PHILIPS MODELO AFFINITY 50 WHC	2,0	0 \$	47.880	0,00	0%	0%	0%	0%	0%
ECOTOMOGRAFO PHILIPS MODELO AFFINITY 70 GI	8,0	12462 \$	265.856	728,00	18%	11%	0%	0%	7%
ECOTOMOGRAFO PHILIPS MODELO CLEARVUE 550	3,0	0 \$	39.166	0,00	0%	0%	0%	0%	0%
ECOTOMOGRAFO PHILIPS MODELO CLEARVUE 650	1,0	0 \$	15.930	0,00	0%	0%	0%	0%	0%
ECOTOMOGRAFO PHILIPS MODELO C500 COMPACTO	2,0	0 \$	45.508	0,00	0%	0%	0%	0%	0%
ECOTOMOGRAFO PHILIPS MODELO EPIQ 5G SYSTEM	3,0	67623 \$	152.151	204,75	80%	0%	0%	0%	20%
ECOTOMOGRAFO PHILIPS MODELO EPIQ 7G SYSTEM	2,0	0 \$	131.864	0,00	0%	0%	0%	0%	0%
ECOTOMOGRAFO PHILIPS MODELO EPIQ Elite G	15,5	27271 \$	727.989	470,17	26%	18%	0%	0%	11%
NUEVA PLATAFORMA ESPECIALIZADA EPIQ CVX 3D	8,0	0 \$	944.776	0,00	0%	0%	0%	0%	0%
Lumify	31,5	1555 \$	220.437	1228,50	9%	6%	0%	0%	4%
<hr/>									
US									
Pagewriter 10	19,0	327 \$	59.033	2593,50	0%	0%	0%	0%	0%
Pagewriter 20	4,5	9542 \$	21.470	136,50	0%	0%	0%	0%	0%
Pagewriter 30	3,0	0 \$	16.824	0,00	0%	0%	0%	0%	0%
EarlyVue VS30	8,5	7890 \$	33.533	136,50	18%	0%	0%	0%	4%
Efficia CM100	40,5	1831 \$	73.265	269,67	30%	0%	0%	0%	7%
Efficia CM120	117,0	2690 \$	224.523	194,76	21%	6%	59%	59%	36%
Efficia CM150	10,0	0 \$	22.950	0,00	0%	0%	0%	0%	0%
Avalon FM20	12,0	4568 \$	36.540	182,00	0%	0%	0%	0%	0%
Avalon FM30	0,5	9462 \$	2.366	136,50	0%	0%	0%	0%	0%
MR400	2,0	72978 \$	145.956	278,00	0%	0%	0%	0%	0%
Intellivue AD75	1,0	0 \$	5.174	0,00	0%	0%	0%	0%	0%
Intellivue AD85	1,0	0 \$	6.209	0,00	0%	0%	0%	0%	0%
Intellivue MX100	9,5	722 \$	65.132	2593,50	10%	0%	0%	0%	3%
Intellivue X3	71,0	3645 \$	340.232	358,84	4%	27%	0%	0%	8%
Intellivue MX400	4,5	0 \$	9.297	0,00	0%	0%	0%	0%	0%
Intellivue MX450	4,5	40800 \$	10.328	15,36	16%	240%	0%	0%	64%
Intellivue MX550	33,5	9486 \$	126.731	108,88	0%	0%	38%	0%	19%
Intellivue MX750	31,5	4039 \$	190.859	409,50	0%	48%	0%	0%	12%
Intellivue MX850	2,5	2865 \$	18.550	682,50	0%	0%	0%	0%	0%
Monitoreo									
DFM100	45,0	2446 \$	198.090	491,40	42%	3%	5%	5%	14%
Intrepid	15,5	453 \$	108.764	4231,50	0%	0%	0%	0%	0%
FRX	6,0	1328 \$	7.968	273,00	75%	0%	0%	0%	19%
HS1	120,5	3108 \$	146.046	105,46	66%	25%	6%	6%	26%
DEA									

Table 7 informe de Andover con análisis de KPI

Lo que podemos ver de la tabla anterior son los diferentes KPI aplicados a cada producto de las tres áreas, además de una clasificación en la quinta columna correspondiente al KPI de índice de existencia /ventas.

Anexo 4 Diagramas de ciclo de la información de la demanda

Para facilitar la comprensión del diagrama expuesto, se presentarán dos diagramas recolectados de un estudio realizado por la Universidad de Chile. Este estudio analizó diversas empresas, incluyendo Philips, proporcionando valiosa información que será utilizada para contextualizar y enriquecer la interpretación del diagrama sobre la mejora del inventario en Philips y Andover.

Primer diagrama:

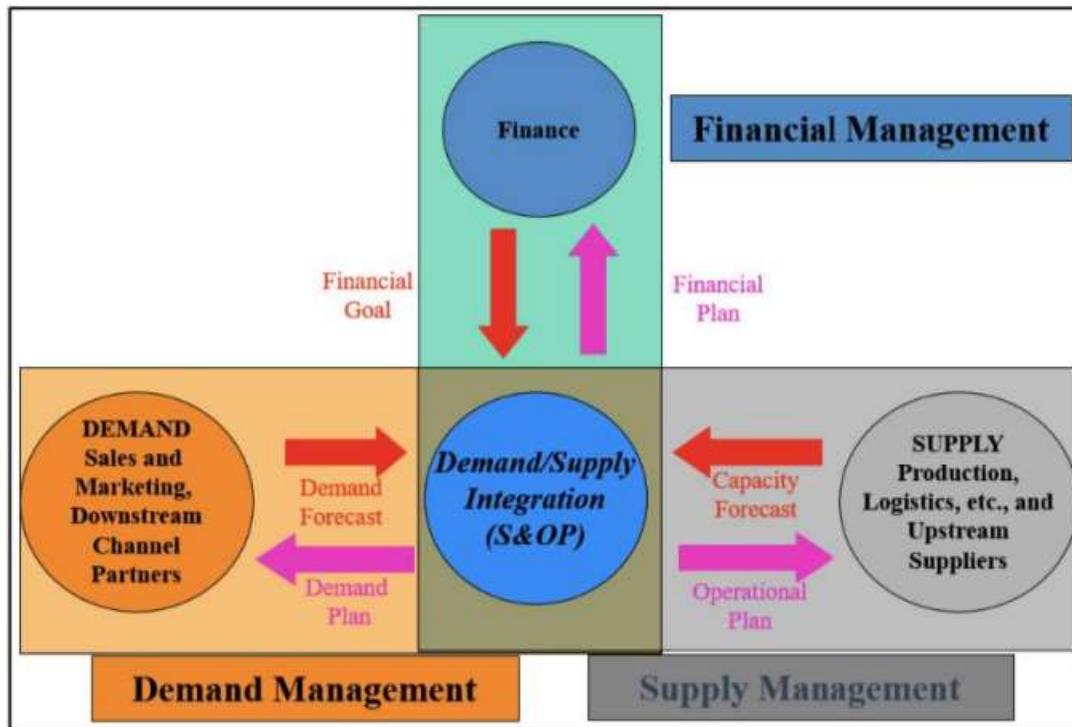


Diagrama 3 Funcionamiento de S&OP

En este diagrama, se visualizan las interacciones entre cuatro áreas distintas: marketing, financiamiento, abastecimiento y toma de decisiones. Estas áreas colaboran estrechamente para gestionar la información. El flujo de información entre estas áreas es esencial para una toma de decisiones efectiva y coordinada en la empresa. Este contexto proporciona una perspectiva valiosa para comprender cómo se integran diferentes funciones dentro de Philips, incluyendo la gestión del inventario.

Segundo diagrama:

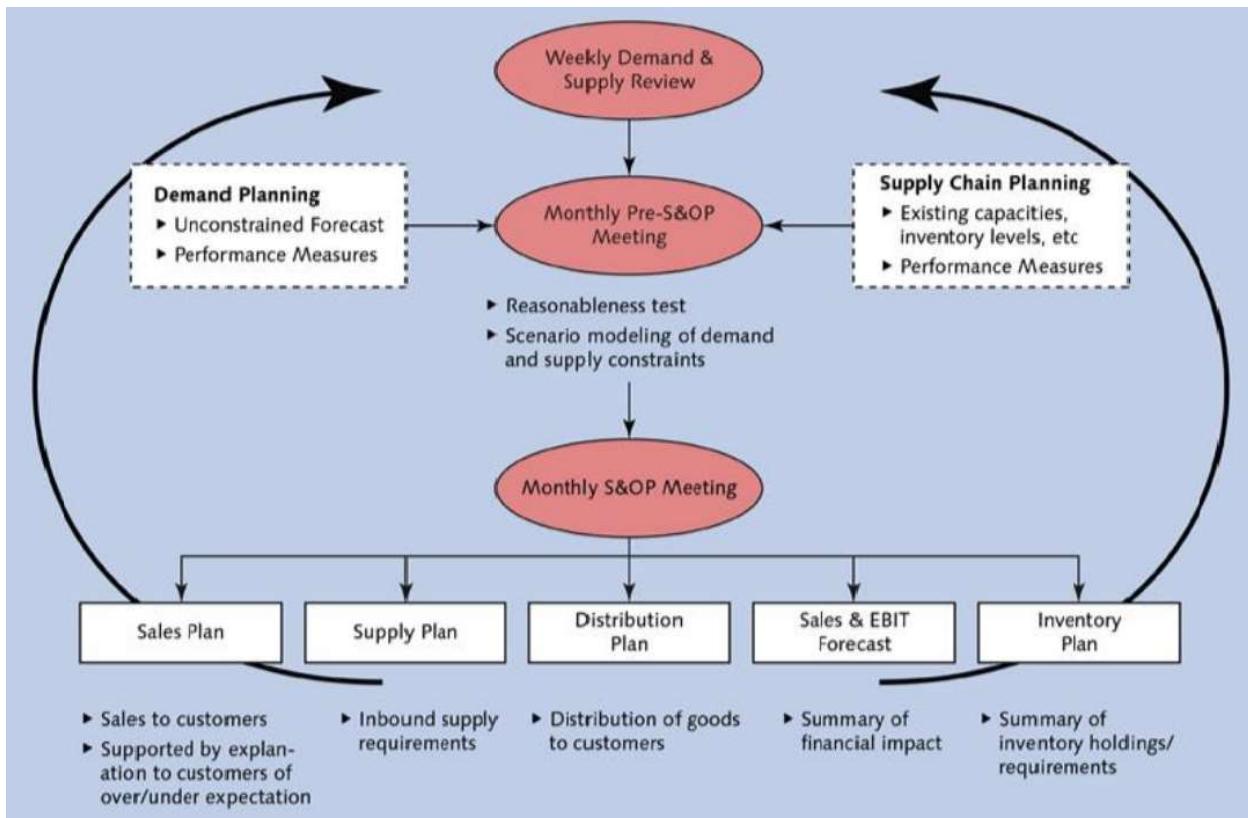


Diagrama 4 de funcionamiento del S&OP con cadena de distribución

El segundo diagrama proporciona una ampliación detallada de la información presentada en el primer diagrama. Se centra en las acciones específicas dentro del proceso de "S&OP", detallando las funciones y relaciones de cada componente. Además, destaca la procedencia de la proyección de la demanda y la planificación del inventario, ofreciendo una comprensión más completa de cómo estas acciones se vinculan y contribuyen al ciclo general. La interrelación entre el primer y segundo diagrama proporciona una visión más clara de las operaciones y decisiones clave relacionadas con la gestión del inventario.

El siguiente diagrama presenta una visión simplificada de la interacción entre Philips y Andover, basándose en los diagramas previamente discutidos. Este esquema simplificado resalta los puntos clave de conexión, comunicación y flujos de información entre ambas entidades, ofreciendo una comprensión

de cómo operan conjuntamente en la gestión del inventario. Sirve como un resumen visual para ilustrar la dinámica esencial de la colaboración entre Philips y Andover en el contexto de la planificación, demanda y abastecimiento.



Diagrama 2 Ciclo de S&OP - Planeación de la capacidad

Anexo 5 Deduplicación

La empresa Microsoft desarrolló el primer programa para eliminar este tipo de datos. Compañías como IBM, EMC y NetApp, siguieron la iniciativa, generando sus propios métodos.

Funcionamiento:

Este procedimiento se ha desarrollado como un programa que realiza un recorrido por todos los datos. En cada iteración, se posiciona en un dato específico y lo compara con los demás para identificar duplicados. Si se encuentra un duplicado, el dato es seleccionado y se guarda en una carpeta designada para datos duplicados. Al final del proceso, esta carpeta se elimina. En caso contrario, los datos permanecen sin cambios.

Este método opera de esta manera para abordar situaciones donde, por ejemplo, existen tres datos duplicados. Los dos primeros revisados van a la carpeta de datos duplicados, y el último, al no encontrar más duplicados, se mantiene sin modificaciones.

No obstante, este método presenta dos riesgos específicos. El primero radica en la posibilidad de eliminar ambos datos duplicados. Esto podría ocurrir en un error de código si se omite alguna variable o si se borra el dato que se está procesando, quedando un duplicado sin actualizar.

Anexo 6 Normalización

Funcionamiento:

El proceso de normalización consta de tres pasos:

1. Descomponer todos los grupos de datos en registros bidimensionales.
2. Eliminar todas las relaciones en las que los datos no dependan completamente de la llave primaria del registro.
3. Eliminar todas las relaciones que contengan dependencias transitivas.

“En términos más sencillos, la normalización trata de simplificar el diseño de una base de datos, esto a través de la búsqueda de la mejor estructuración que pueda utilizarse con las entidades involucradas en ella”.

Los riesgos asociados a este método incluyen la posibilidad de que, si la normalización se lleva a cabo sin un objetivo claro o de manera incorrecta, puedan surgir errores de arrastre al realizar análisis que involucren la base de datos resultante.

La normalización se considera esencial en la estructura de una base de datos, ya que proporciona un marco sólido para facilitar el análisis y garantizar la integridad de los datos.

Anexo 7 Corrección de errores tipográficos

Funcionamiento:

Orden: se busca corregir casos en los que la exactitud semántica no se aplique correctamente. Un ejemplo de esto sería cuando existe el campo del nombre y se generan distintos tipos de datos para la misma individua, como en el caso de “Katalina”, donde algunas personas ingresan su nombre correctamente y otras lo hacen con una “C”. Esto podría dar como resultado la creación de dos entidades diferentes para un mismo usuario, generando errores.

La exactitud semántica tiene como objetivo establecer un orden en la forma en que se escriben los datos, y garantizar precisión en su ingreso. Para lograr esto, el método compara otros campos que suelen ser iguales, identifica el error, y luego compara entre todas las opciones, eligiendo la que más se repite para aplicar la corrección. Este enfoque busca mejorar la consistencia y precisión de los datos, evitando ambigüedades y errores asociados con la variabilidad en la forma de ingreso de la información.

Coherencia: En el proceso de coherencia, el objetivo es identificar datos que se encuentren fuera del promedio, como cantidades o precios que, en caso de ser significativamente atípicos en comparación con la media, son señalados para su revisión.

Sin embargo, el riesgo asociado a este método es de arrastre, ya que aplicar cambios sin un análisis previo podría desconfigurar otros procesos. Es crucial realizar revisiones cuidadosas antes de realizar cualquier ajuste para evitar efectos secundarios no deseados en la integridad y coherencia del conjunto de datos.

Anexo 8 Tratamiento de datos faltantes

Funcionamiento:

Existen tres métodos que varían dependiendo de cada situación, los cuales son:

1. Proporción de datos faltantes: se trata de dar un vistazo de los datos, antes de trabajar con ellos, con lo cual se busca el porcentaje de datos faltantes, y si los datos faltantes son menores al 5 %, se puede trabajar con ellos, pero si se trabaja con un porcentaje mayor, se deberá tomar consideraciones a la hora de revisar los resultados dado que puede representar información sesgada.
2. Patrones de datos faltantes: hay dos tipos de patrones comunes en datos faltantes, los cuales son, la tasa múltiple, que es cuando faltan datos en diferentes niveles y variables, y el general, en el que los valores faltantes son del mismo tipo y nivel.
3. Mecanismos de datos perdidos: Cuando se trata los datos perdidos como variables estadísticas, se puede suponer cómo se van a comportar, sin necesidad de tenerlos. Esta es la mejor metodología para poder trabajar con bases de datos que presentan datos faltantes, pero para aplicar este método, se debe contar con una cantidad de datos considerables, que nos permitan realizar proyecciones de comportamiento, por lo que, a mayor cantidad de datos, se lograría una mayor precisión.

Por otra parte, es importante mencionar que existen solo tres posibles escenarios en los cuales se puede trabajar con este método, los cuales son:

- Fallar completamente al azar (MCAR) en el cual se tratan los datos como completamente independiente tanto de la parte observada como de la no observada.
- Faltar al azar (MAR) es cuando se trata los datos con relación a la parte observada y esta es ampliamente aceptada.
- No falta al azar (NMAR) es que considera tanto la parte observada como no observada para hacer la inferencia estadística.

Por último, el riesgo de este método es que se utilicen datos que no están cercanos a la realidad o que se manipulen a conveniencia.

Anexo 9 Detección de valores atípicos

Funcionamiento:

- 1) Clasificación de columnas significativas: se utiliza el estadístico “chi-cuadrado”, que es una prueba no paramétrica, para encontrar diferencias significativas en los valores de los datos dependiendo de su origen y de este modo clasificar los datos dependiendo de sus valores.
- 2) Calificación del vecino local más cercano: una vez terminada la clasificación se utiliza un método llamado “Global Anomaly Score (K-NN)”, que sirve para puntuar las diferencias en los datos con sus vecinos más cercanos en la clasificación anterior, a modo de encontrar datos que cuenten con una puntuación muy alta, que significaría anormalidad.
- 3) Agrupación de valores con sospecha: una vez finalizado el proceso del paso número dos se utiliza otro método para elegir estos datos anormales, por lo cual se ocupa un algoritmo llamado “K-means”, el cual toma las distancias que existe entre los puntajes asignados en el paso anterior y selecciona estos datos para darles visibilidad a la empresa sobre ellos, o actuar en caso de que tenga una orden previa.

Este método es uno de los más importantes, en la búsqueda de valores atípicos, dado que nos ayudará a encontrar de forma más fácil y rápida todos los datos que pueden estar afectando de manera negativa la base de datos.

Por último, el riesgo que puede presentar este método es que el proceso, al ser uno de carácter matemático, no puede tomar en cuenta razones que tengan que ver con procesos de venta relacionados, como por ejemplo, la interacción cliente-vendedor, en la cual, a modo de generarse una venta, el vendedor puede prometer algo que se salga de lo normal provocando un error de criterio.

Anexo 10 Wagner Whitin

Funcionamiento:

El método de Wagner-Whitin es un enfoque utilizado en la planificación de inventario, específicamente para determinar los tamaños de los lotes de producción que minimizan los costos totales, incluidos los costos de almacenamiento y pedido. Este método se utiliza en entornos de producción o fabricación donde se busca determinar la cantidad óptima de unidades a producir o pedir en cada ciclo de reposición. A continuación, se describe cómo funciona el método:

1. Demanda Futura: Se estima la demanda futura de un producto. Este puede ser un pronóstico basado en datos históricos u otros métodos de predicción de la demanda.
2. Costos Asociados: Se conocen los costos asociados, como el costo de producción por unidad, el costo de almacenamiento por unidad y el costo de realizar un pedido.
3. Horizonte de Planificación: Se establece un horizonte de planificación que representa el período de tiempo durante el cual se planificarán los lotes de producción.
4. Programa Dinámico: Wagner-Whitin utiliza un enfoque de programación dinámica, donde se construye una tabla para evaluar todas las combinaciones posibles de tamaños de lote y períodos de producción.
5. Cálculos Iterativos: El método realiza cálculos iterativos para determinar el tamaño óptimo del lote en cada período. Se busca minimizar los costos totales teniendo en cuenta los costos de producción y los costos de almacenamiento.
6. Optimización de Costos Totales: El objetivo final es determinar el tamaño de lote óptimo para cada período, que minimice los costos totales acumulados durante el horizonte de planificación.

La fórmula básica para calcular el tamaño de lote óptimo es:

$$K_{t,l} = A + H \left[\sum_{j=t+1}^l (j-t) D_j \right] \quad j \geq l$$

$$t = 1, 2, \dots, n ; \quad l = t + 1, t + 2, \dots, n$$

$$K_l^* = \min_{t=1,2,\dots,l} \{ K_{t-1}^* + K_{t,l} \}$$

$$l = 1, 2, \dots, N$$

A: Costo de la orden de compra o de preparación para la producción

H: Costo de mantenimiento del inventario por periodo

D_j: Demanda para el periodo j

K_l^{*}: Costo mínimo del periodo 1 al l con inventario cero al final del periodo l

K₀^{*} se define como cero, y la solución de costo mínimo está dado por K_N^{*}

Formula 1 Método Wagner Whitin

El resultado del método de Wagner-Whitin es una programación que indica cuánto se debe producir en cada período y cuántos pedidos se deben realizar para minimizar los costos totales de producción y almacenamiento.

Es importante tener en cuenta que el método de Wagner-Whitin asume que la demanda es constante y conocida con certeza durante el horizonte de planificación. Si la demanda es variable o incierta, este método puede no ser tan efectivo.

Anexo 11 Método de “Optimización de Inventario basada en KPI”

Funcionamiento:

Este método comienza identificando el objetivo que se desea impactar. Posteriormente, se selecciona un KPI que sea apropiado para medir este objetivo. Una vez elegido el KPI, se procede a analizar los parámetros necesarios relacionados con el objetivo, que deben estar alineados con el índice del KPI seleccionado.

Para el caso del estado del inventario, se seleccionó el KPI de existencia/venta, que tiene como objetivo medir el tiempo requerido, hasta vender la última existencia por producto. Lo anterior, más un índice propio de cada mercado, nos indicará la salud del inventario (DSI).

Para entender el método, se expondrá la fórmula del KPI seleccionado y después la formula con el objetivo que se desea alcanzar.

- KPI de existencia/ventas

$$\text{Días de Inventario} = \left(\frac{\text{Cantidad Promedio de Inventario}}{\text{Ventas Diarias}} \right)$$

- Función objetivo a alcanzar

$$\text{Inventario Promedio} = (3 \text{ a } 6 \text{ meses}) \times \text{Ventas Diarias}$$

Esta nueva función nos entregará un rango óptimo de inventario promedio, resultante del rango de tiempo que se desea alcanzar, siguiendo el **DSI**²⁵ de esta industria, y las ventas históricas realizadas.

Ejemplo:

²⁵ Para saber que es el DSI, ver anexo 3

ANALISIS DE STOCK 01/11/2023	rango de inventario para salud de 3 a 6 meses		
	stock de salud (3 meses)	stock de salud (6 meses)	stock optimo según kpi de existencia/ventas
AFFINITI CVX ADVANCED SYSTEM	1	3	2
AFFINITI CVX STANDARD SYSTEM	-	-	-
ECOTOMOGRAFO PHILIPS MODELO AFFINITI 30	2	4	3
ECOTOMOGRAFO PHILIPS MODELO AFFINITI 50 GI	1	2	1
ECOTOMOGRAFO PHILIPS MODELO AFFINITI 50 WHC	-	-	-
ECOTOMOGRAFO PHILIPS MODELO AFFINITI 70 GI	1	2	1
ECOTOMOGRAFO PHILIPS MODELO CLEARVUE 550	-	-	-
ECOTOMOGRAFO PHILIPS MODELO CLEARVUE 650	-	-	-
ECOTOMOGRAFO PHILIPS MODELO CX50 COMPACTO	-	-	-
ECOTOMOGRAFO PHILIPS MODELO EPIQ 5G SYSTEM	1	2	1
ECOTOMOGRAFO PHILIPS MODELO EPIQ 7G SYSTEM	-	-	-
ECOTOMOGRAFO PHILIPS MODELO EPIQ Elite G	2	5	4
NUEVA PLATAFORMA ESPECIALIZADA EPIQ CVX 3D	-	-	-
Lumify	2	4	3

Tabla 7 ejemplo de “optimización de KPI” basado en el proyecto

En el ejemplo anterior, se puede ver que se encontró el rango de inventario y luego se calculó el promedio del rango para trabajar con un índice específico. Con esto se realiza la planificación, con el objetivo de que cada producto tenga el stock óptimo encontrado.

Anexo 12 Just in time

Basada en la premisa de producir y entregar los productos “justo a tiempo”, esta estrategia ha influido de manera importante en la eficiencia operativa y la excelencia en la gestión de la cadena de suministro en diversas industrias.

Funcionamiento:

El sistema Justo a Tiempo (JIT) es un método de gestión de inventario y producción que tiene como objetivo reducir al mínimo los niveles de inventario, manteniendo solo la cantidad necesaria para la producción y satisfacer la demanda del cliente:

1. Demanda Puntual: JIT opera en respuesta a la demanda puntual de los clientes. La producción y la reposición de inventario se realizan solo cuando hay una solicitud específica, evitando la producción excesiva.
2. Proceso Continuo: La producción se organiza de manera que fluya de forma continua y eficiente. Se evitan los cuellos de botella y las demoras en el proceso de fabricación.
3. Mínimo Inventario: Se mantiene el inventario en niveles mínimos. En lugar de almacenar grandes cantidades de productos terminados, el sistema JIT opera con inventarios mínimos de materias primas, productos en proceso y productos terminados.
4. Producción Sincronizada: La producción se sincroniza de manera precisa con la demanda del cliente. Los productos se fabrican o se compran solo cuando son necesarios para satisfacer los pedidos.

Los riesgos asociados a la estrategia JIT incluyen la necesidad de contar con una demanda precisa y tiempos de distribución que cumplan con los objetivos establecidos por la demanda. Si estos elementos no se gestionan de manera adecuada, pueden surgir desafíos como quiebres de stock o excesos de inventario. La precisión en la previsión de la demanda y la sincronización eficiente con los proveedores son fundamentales para el éxito de esta estrategia. Cualquier desviación en estos aspectos puede resultar en interrupciones en la cadena de suministro, lo que impactaría negativamente en la capacidad de mantener niveles óptimos de inventario.

Anexo 13 Sinergia de alternativas de solución para limpieza

El uso de los métodos es mejor cuando se ocupan todos al mismo tiempo, es por ello que se va a mostrar una tabla de sinergia, en la cual se verá como interactúan los métodos entre sí.

Tabla de sinergia	De duplicación de datos	Normalización de datos	Corrección de errores tipográficos	Tratamiento de datos faltantes	Detección de datos atípicos
De duplicación de datos		Búsqueda específica de datos iguales con diferente nombre	Búsqueda específica de datos diferentes con el mismo nombre	busca información adicional en posibles datos duplicados para separarlos y crear dos datos diferentes	Ayuda a la identificación más rápida de los datos duplicados
Normalización de datos			Mejora el criterio de identificación de datos	Mejora la clasificación de datos para futura identificación	Identifica errores de arrastre de la normalización
Corrección de errores tipográficos				Identifica datos faltantes por errores tipográficos	Mejora la identificación de errores para corregirlos
Tratamiento de datos faltantes					Diferencia datos faltantes de datos atípicos
Detección de datos atípicos					

Tabla 7 Sinergias entre posibles soluciones de limpieza de oportunidades

Anexo 14 Solución escogida para limpieza de datos

Solución específica

Dado que, en la base de datos de las oportunidades de venta, no hay claridad de las oportunidades de venta reales, ya que existen muchas oportunidades que si bien están ahí no están actualizadas o no son vigentes, la estimación de la demanda es mala y por ende la toma de decisiones de importación está afectando al inventario. Es por esto que la solución específica escogida es la siguiente:

- 1) Se Selecciónó y normalizó todas las oportunidades en estado de “Qualify”, dado que ahí se presenta la mayor suciedad y se identificó donde existe el problema.
- 2) Una vez creada la lista de todas las oportunidades a revisar, se clasificó estas con el nombre del vendedor dueño de la oportunidad.
- 3) Se agendó reuniones con los vendedores de Andover para revisar todas las oportunidades dentro de la lista a sus nombres.
- 4) Revisar una por una cada oportunidad con el vendedor, buscando duplicación de datos, errores tipográficos y datos atípicos.
- 5) Para aplicar estos métodos se diseñaron en conjunto las siguientes preguntas a modo de aplicar todos los métodos antes expuestos en el estado del arte.



Ilustración 5 Solución escogida adaptada al problema

- 6) Una vez hechas las preguntas por oportunidad se tomará el siguiente criterio:
 - Si el vendedor respondió “no”, solo habrá tres posibilidades: “perdida”, “cancelada” o “duplicada”.
 - Si el vendedor respondió “sí”, deberá responder todas las preguntas, en caso contrario se cerrará la oportunidad.
 - Si el vendedor respondió “sí”, y pudo responder todas las preguntas, esta se modifica solo en caso de que el vendedor haya señalado una diferencia.
 - Si el vendedor respondió “sí”, y pudo responder todas las preguntas, no se modifica en caso de que todo esté en orden.
- 7) Al finalizar todas las reuniones y revisiones de oportunidades se cerrarán todas las oportunidades restantes que no fueron identificadas con el nombre de un vendedor.
- 8) Por último, todas las oportunidades revisadas serán actualizadas o cerradas en Salesforce por el equipo a cargo.

Beneficio de la solución

El beneficio se va a poder ver reflejado en el objetivo del proyecto a largo plazo, cuando los inventarios empiecen a sanar, dado que se tiene una estimación buena de la demanda y esto provoque que se importe una cantidad más precisa de lo que se va a vender.

Por otra parte, también se va a ver reflejado en el objetivo de la solución, el cual es limpiar la base de datos actualmente existente.

Riesgo de la solución

El riesgo en la solución escogida puede venir de diferentes factores.

- 1) Riesgo a que los vendedores no participen: como los vendedores de Andover, no van a ver un beneficio a corto plazo, es probable que no les interese participar de la depuración de oportunidades.
- 2) Malas respuestas: como la limpieza de oportunidades, va a venir de las respuestas de los vendedores, es posible que den respuestas rápidas a modo de terminar rápido o que se equivoquen.
- 3) Problemas externos: pueden ocurrir problemas de conexión o de caídas de servidores, ya sea de SAP, Salesforce, computadores y Teams.

- 4) Nula disposición para concretar el objetivo de la reunión: puede pasar que un vendedor ocupe la hora de reunión para objetivos propios.
- 5) Pérdida de la información: en el transcurso de las reuniones o después, se pierde la información recolectada de cada oportunidad.
- 6) Arrepentimiento: puede pasar que un vendedor se arrepienta de lo que dijo y busque cambiar respuestas acerca de sus oportunidades y volver a agendar una reunión.
- 7) Mala comunicación: puede pasar que se pierda tiempo o no se logre llegar a revisar todas las oportunidades, por mala comunicación entre el entrevistado y el entrevistador.

Antes de pasar a la matriz de riesgo cabe destacar que se logró la disposición de los vendedores, ya que el responsable del equipo de ventas nos dio su apoyo.

MATRIZ DE RIESGO	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA				
	Improbable	Poco Probable	Medianamente Probable	Probable	Seguro
Leve	Arrepentimiento				
Preocupante		Problemas externos	Mala comunicación	Malas respuestas	
Grave		Pérdida de la información			
Catastrófica	Nula disposición para concretar el objetivo de la reunión	Riesgo de que los vendedores no participen			

Tabla 8 Matriz de riesgos de solución escogida

La metodología LEAN, conocida por su enfoque en la eficiencia y la eliminación de desperdicios, puede contribuir significativamente a la optimización de los procesos y a la gestión efectiva del equipo de vendedores. Al adoptar prácticas LEAN, se busca mejorar la coordinación, la comunicación y la eficacia general del proyecto, reduciendo así la probabilidad de problemas relacionados con el personal identificados en la matriz de riesgo.

Anexo 15 Solución escogida para herramienta de planeación de inventario

Solución específica

La estrategia será diseñar dos métodos para proporcionar información a Philips, permitiéndole aconsejarlo, basándose en datos respaldados, esto dada la relación de distribución entre Philips y Andover. Al brindar información relevante y objetiva sobre el inventario, Philips puede asesorar a Andover de manera informada y estratégica, aunque las decisiones finales recaigan en Andover.

La herramienta diseñada utilizará la base de datos para generar una proyección de la demanda. Después de este paso, se aplicarán ambos métodos, lo que ocasionará un plan de ventas de inventario dirigido a Andover. Este plan estará centrado en dos pasos específicos y consecutivos. El objetivo principal es mejorar la salud del inventario, seguido por la minimización de los costos asociados al inventario, pedidos y costos por equipos. Este enfoque secuencial busca mejorar tanto la disponibilidad de inventario como la eficiencia operativa, contribuyendo a una gestión más efectiva y rentable.

Esta solución consta de los siguientes pasos:

- 1) Se proyectará la demanda mes a mes y se proporcionarán métricas a Philips para asesorar a Andover sobre qué herramienta utilizar.
- 2) Se aplicará el método de optimización KPI para mejorar la salud del inventario. Esto permitirá, a lo largo del tiempo y en función de la demanda, mejorar la salud general del inventario.
- 3) Una vez mejoradas las métricas KPI del inventario, se buscará aplicar el método de Wagner Whitin para la minimización de costos en mantenimiento de inventario, costos de pedido y precios de los equipos. Esto se llevará a cabo con el objetivo de generar mejoras sostenibles en la eficiencia y los costos asociados al inventario.

Beneficio de la solución

Se anticipa un beneficio significativo cuando, gracias al asesoramiento de Philips a Andover y la mejora del estado del inventario, este canal de ventas comience a fluir de manera más dinámica, dando como resultado una disminución de las existencias y, por ende, generando más ventas para Philips. La optimización de la gestión de inventario, respaldada por las herramientas y el asesoramiento proporcionado, tiene el potencial de impulsar la eficiencia operativa y estimular un aumento en las transacciones comerciales entre ambas empresas. Este enfoque colaborativo busca no solo mejorar la

salud del inventario de Andover, sino también generar beneficios comerciales mutuos para ambas entidades.

Riesgos de esta solución

Se identifican dos riesgos principales en este enfoque. El primero radica en las decisiones conjuntas que se tomarán, ya que la efectividad de las acciones dependerá de la coordinación y alineación entre Philips y Andover. La falta de sincronización podría afectar la implementación exitosa de las estrategias propuestas.

El segundo riesgo está vinculado a la calidad de los datos que se están utilizando en el proceso. La toma de decisiones basada en datos precisos es fundamental, y cualquier deficiencia en la calidad de los datos podría llevar a conclusiones incorrectas y afectar la efectividad de las herramientas y estrategias implementadas. Por lo tanto, se deberá prestar especial atención a la integridad y exactitud de los datos utilizados en la proyección de la demanda y la aplicación de las herramientas de optimización.

- 1) Falta de coordinación en la toma de decisiones
- 2) Poca sinceridad por parte de los objetivos de ambas empresas
- 3) Mala transparencia en torno a los informes de inventarios
- 4) Mala información que provoque una mala proyección de la demanda
- 5) Pérdida de importancia con el mejoramiento del problema

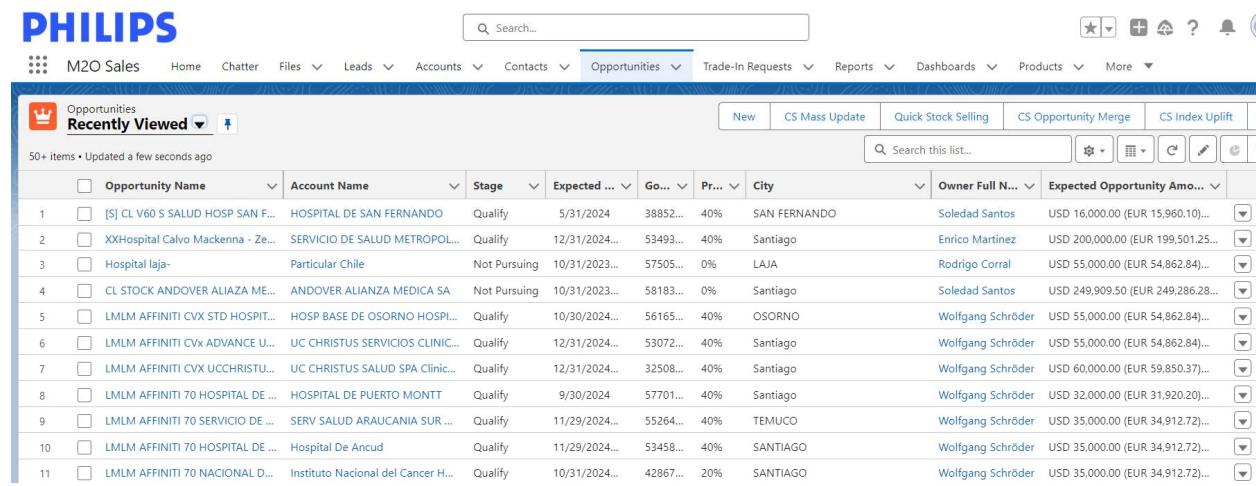
MATRIZ DE RIESGO	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA				
	Improbable	Poco Probable	Medianamente Probable	Probable	Seguro
Leve				Pérdida de importancia con el mejoramiento del problema	
Preocupante			Poca sinceridad por parte de los objetivos de ambas empresas	Mala información que provoque una mala proyección de la demanda	
Grave	Mala transparencia en torno a los informes de inventarios			Falta de coordinación para la toma de decisiones	
Catastrófica					

Tabla 9 Matriz de riesgo de solución escogida de herramienta de planeación de inventario

Para mitigar los riesgos identificados, se propone una solución que pueda ser reutilizable de manera infinita. Esta herramienta, concebida para abordar diversas situaciones que puedan afectar el estado del inventario, brinda la flexibilidad necesaria para retomar y mejorar continuamente las métricas que puedan presentar desafíos. Al ser adaptable a diferentes contextos y condiciones cambiantes, esta solución busca proporcionar una estrategia robusta y sostenible para la gestión continua del inventario, permitiendo ajustes y mejoras a lo largo del tiempo.

Anexo 16 Monto inicial de visibilidad del mercado

Cuando se descargó la base de datos de las oportunidades de ventas de Philips, la suma de todas las oportunidades ascendía a USD46.635.580. Esta cifra reflejaba una visibilidad de mercado significativamente mayor, ya que idealmente debería haber sido de aproximadamente 10 millones de dólares para Philips y Andover.



The screenshot shows a list of 11 opportunities in the Salesforce Opportunities module. The columns include Opportunity Name, Account Name, Stage, Expected Close Date, Go-to-Market Strategy, Probability, City, Owner Full Name, and Expected Opportunity Amount. The opportunities listed are:

Rank	Opportunity Name	Account Name	Stage	Expected Close Date	Go-to-Market Strategy	Probability	City	Owner Full Name	Expected Opportunity Amount
1	[S] CL V60 S SALUD HOSP SAN F...	HOSPITAL DE SAN FERNANDO	Qualify	5/31/2024	38852...	40%	SAN FERNANDO	Soledad Santos	USD 16,000.00 (EUR 15,960.10)...
2	XXHospital Calvo Mackenna - Ze...	SERVICIO DE SALUD METROPOL...	Qualify	12/31/2024...	53493...	40%	Santiago	Enrico Martinez	USD 200,000.00 (EUR 199,501.25)...
3	Hospital Iaja-	Particular Chile	Not Pursuing	10/31/2023...	57505...	0%	LAJA	Rodrigo Corral	USD 55,000.00 (EUR 54,862.84)...
4	CL STOCK ANDOVER ALIAZA ME...	ANDOVER ALIANZA MEDICA SA	Not Pursuing	10/31/2023...	58183...	0%	Santiago	Soledad Santos	USD 249,909.50 (EUR 249,286.28)...
5	LMLM AFFINITI CVX STD HOSPIT...	HOSP BASE DE OSORNO HOSPI...	Qualify	10/30/2024...	56165...	40%	OSORNO	Wolfgang Schröder	USD 55,000.00 (EUR 54,862.84)...
6	LMLM AFFINITI CVX ADVANCE U...	UC CHRISTUS SERVICIOS CLINIC...	Qualify	12/31/2024...	53072...	40%	Santiago	Wolfgang Schröder	USD 55,000.00 (EUR 54,862.84)...
7	LMLM AFFINITI CVX UCCHRISTU...	UC CHRISTUS SALUD SPA Clinic...	Qualify	12/31/2024...	32508...	40%	Santiago	Wolfgang Schröder	USD 60,000.00 (EUR 59,850.37)...
8	LMLM AFFINITI 70 HOSPITAL DE ...	HOSPITAL DE PUERTO MONTT	Qualify	9/30/2024	57701...	40%	Santiago	Wolfgang Schröder	USD 32,000.00 (EUR 31,920.20)...
9	LMLM AFFINITI 70 SERVICIO DE ...	SERV SALUD ARAUCANIA SUR ...	Qualify	11/29/2024...	55264...	40%	TEMUCO	Wolfgang Schröder	USD 35,000.00 (EUR 34,912.72)...
10	LMLM AFFINITI 70 HOSPITAL DE ...	Hospital De Ancud	Qualify	11/29/2024...	53458...	40%	SANTIAGO	Wolfgang Schröder	USD 35,000.00 (EUR 34,912.72)...
11	LMLM AFFINITI 70 NACIONAL D...	Instituto Nacional del Cancer H...	Qualify	10/31/2024...	42867...	20%	SANTIAGO	Wolfgang Schröder	USD 35,000.00 (EUR 34,912.72)...

Ilustración 6 Muestra de la base de datos de donde se encontró la suma del monto de las oportunidades

Anexo 17 Evaluación económica

Para realizar una evaluación económica del proyecto, se llevará a cabo una comparación entre una proyección a 5 años con la implementación del proyecto, y otra proyección sin el proyecto. Esta comparación a largo plazo proporcionará una perspectiva integral sobre el rendimiento económico del proyecto y su impacto en términos financieros a lo largo del tiempo.

2020	2021	2022	2023
USD13,3	USD17,9	USD22,8	USD26,6

Tabla 10 Registro histórico de los últimos cuatro años del mercado de Philips millones de dólares

Para llevar a cabo esta evaluación económica, se utilizaron los resultados de retorno desde el año 2020 hasta el 2023, lo que arrojó un crecimiento anual del 26 %. Este análisis basado en los datos obtenidos durante este periodo proporcionará una perspectiva concreta sobre la tendencia de crecimiento económico, permitiendo evaluar de manera más precisa el impacto y los beneficios económicos asociados con la implementación del proyecto.

Para calcular la tasa de oportunidad de este proyecto, se requerirán los siguientes datos:

- Beta²⁶ =1,16
- Rentabilidad del mercado²⁷ =7,93 %
- Tasa libre de riesgo²⁸:9 %9%

Esto nos da como resultado el costo de oportunidad 7,7588 %, que aproximadamente es un 7,8 %

Dado que Andover no proporciona información detallada sobre los valores de venta de cada equipo, ni métricas de depreciación, ni los costos asociados a mantenimiento y personal, se ha decidido utilizar un 40 % de rentabilidad en los equipos, basándonos en el precio sugerido por Philips a Andover.

En el contexto de esta comparación, donde los cambios se limitan a los costos de pedidos por equipo y al costo total del proyecto, se ha optado por mantener constantes otros factores en el flujo de caja. Teóricamente, esto podría traducirse en una diferencia nula o muy poco significativa entre ambos escenarios.

²⁶ Ver referencia 9

²⁷ Ver referencia 10

²⁸ Ver referencia 10

Flujo de caja sin proyecto

Flujo de caja sin proyecto	0	1	2	3	4	5
Ingresos por venta de equipos	\$ 5.012.160	\$ 6.315.321	\$ 7.957.305	\$ 10.026.204	\$ 12.633.017	
Costos de equipos	\$ -2.804.838	\$ -3.534.095	\$ -4.452.960	\$ -5.610.730	\$ -7.069.519	
Costos por proyecto						
Depresion						
Margen operacional	\$ 2.207.322	\$ 2.781.226	\$ 3.504.345	\$ 4.415.475	\$ 5.563.498	
Ganacia/perdiad de capital						
Perdida del ejercicio anterior						
Utilidades antes de impuesto	\$ 2.207.322	\$ 2.781.226	\$ 3.504.345	\$ 4.415.475	\$ 5.563.498	
Impuesto 25%	\$ -551.831	\$ -695.307	\$ -876.086	\$ -1.103.869	\$ -1.390.874	
Utilidades despues de impuesto	\$ 1.655.492	\$ 2.085.920	\$ 2.628.259	\$ 3.311.606	\$ 4.172.623	
Depresion						
Perdida del ejercicio anterior						
Ganacia/perdiad de capital						
Flujo de caja operacional	\$ 1.655.492	\$ 2.085.920	\$ 2.628.259	\$ 3.311.606	\$ 4.172.623	
Inversion						
Inversion IVA						
Valor residual del activo						
Capital de trabajo						
Recuperacion del capital de trabajo						
Prestamo						
Amortizaciones						
Flujo de capitales						
Flujo de capitales privados	\$ -	\$ 1.655.492	\$ 2.085.920	\$ 2.628.259	\$ 3.311.606	\$ 4.172.623

Tabla 11 Flujo de caja sin el proyecto

Dado que en este caso no hay inversión previa, no existe TIR.

El VAN (USD) obtenido sin proyecto fue:

Van \$10.747.221

Flujo de caja con proyecto

Flujo de caja con proyecto	0	1	2	3	4	5
Ingresos por venta de equipos	\$ 5.012.160	\$ 6.315.321	\$ 7.957.305	\$ 10.026.204	\$ 12.633.017	
Costos de equipos	\$ -1.487.023	\$ -1.873.649	\$ -2.360.797	\$ -2.974.605	\$ -3.748.002	
Costos por proyecto	\$ 777	\$ 777	\$ 777	\$ 777	\$ 777	\$ 777
Depresion						
Margen operacional	\$ 3.525.914	\$ 4.442.450	\$ 5.597.285	\$ 7.052.377	\$ 8.885.793	
Ganacia/perdiad de capital						
Perdida del ejercicio anterior						
Utilidades antes de impuesto	\$ 3.525.914	\$ 4.442.450	\$ 5.597.285	\$ 7.052.377	\$ 8.885.793	
Impuesto 25%	\$ -881.479	\$ 1.110.612	\$ 1.399.321	\$ 1.763.094	\$ 2.221.448	
Utilidades despues de impuesto	\$ 2.644.436	\$ 5.553.062	\$ 6.996.606	\$ 8.815.471	\$ 11.107.241	
Depresion						
Perdida del ejercicio anterior						
Ganacia/perdiad de capital						
Flujo de caja operacional	\$ 2.644.436	\$ 5.553.062	\$ 6.996.606	\$ 8.815.471	\$ 11.107.241	
Inversion	\$ -3.110					
Inversion IVA	\$ -591					
Valor residual del activo						
Capital de trabajo						
Recuperacion del capital de trabajo						
Prestamo						
Amortizaciones						
Flujo de capitales						
Flujo de capitales privados	\$ -3.701	\$ 2.644.436	\$ 5.553.062	\$ 6.996.606	\$ 8.815.471	\$ 11.107.241

Tabla 12 Flujo de caja con proyecto

La TIR obtenida fue:

Tir 138%

El VAN (USD) obtenido fue:

Van \$26.970.675

Es importante destacar que, a pesar de las limitaciones en la disponibilidad de información detallada por parte de Andover, el proyecto cuenta con respaldo y presenta un potencial significativo desde una perspectiva económica, dada la diferencia de rentabilidad encontrada en la evaluación económica.

Anexo 18 Funnel de ventas y etapas de Salesforce

Dentro de las etapas que podemos encontrar en Salesforce, se identifican siete que conforman el ciclo de vida de una posible venta de equipo.



Ilustración 7 Embudo de ventas con su respectiva etapa

El proceso que se observa en la imagen adopta la forma de un cono, representando teóricamente el funcionamiento de un embudo de ventas o funnel de ventas. Este embudo guía todas las oportunidades identificadas hacia la venta en sí, atravesando diversas etapas. La clasificación de estas siete etapas es esencial, ya que cada transición entre ellas implica cumplir con requisitos específicos. Este orden de procedimientos es crucial para la venta de un equipo y está intrínsecamente vinculado con otros procesos dentro de la empresa, como la fabricación e importación de los equipos a Chile.

- “Identify”: Desarrollar la estrategia comercial y definir nuevo cliente.
- “Qualify”: Intención de compra.

- “Develop”: Se crea cotización presupuestaria.
- “Propose”: Se crea, aprueba y presenta al cliente la propuesta completa, incluida la cotización detallada.
- “Orden promise”: El cliente realiza el pedido o el compromiso por escrito de un pedido. genera un convenio o contrato y lo firma.
- “Orden booked”: La venta está en proceso de concretar y todos los recursos de Philips trabajan para completar la orden.
- “Sales recognized”: Es el estado final, solo se cuenta una vez que el producto está instalado funcionando.

Anexo 19 Proceso de depuración:

Se agendará y liderará dos reuniones con cada vendedor de Andover. En la primera reunión solo se revisarán las oportunidades que estén dentro del 80 % de relevancia de un Pareto 80-20 del monto total y en la segunda reunión se revisarán las oportunidades restantes.

Una vez revisadas todas las oportunidades, solo existirán seis posibles estados para cada oportunidad revisada, las cuales son:

- Duplicadas: oportunidades que se repiten con diferente ID
- Borradas: identificadas como oportunidades que ya no existen
- Perdidas: oportunidades que se perdieron (se completara el informe con causa y competidor)
- Ganadas: oportunidades que a pesar de estar ganadas figuraban en una etapa muy temprana del proceso de venta
- En orden: todos los campos estaban correctos y actualizados
- Modificadas: son oportunidades que tienen un diferente producto, precio o EOD con las cuales se procedió a realizar dicha modificación

Además de esto, realizará la actualización correspondiente a cada oportunidad revisada y se borrará todas las oportunidades que no fueron identificadas.

Proceso de agendamiento de reuniones:

- Contactar
- Agendar
- Listo
- No disponible

Marcelo Ruiz	Contactado	sin respuesta
Paola Moncada	Reunión agendada	miércoles 11 de octubre 17:00
Clara Araya	Listo	jueves 05 de octubre 11:00
Karyn Sandoval	No disponible	Licencia médica

Tabla 13 Método de clasificación de estados de los vendedores

A modo de mostrar la implementación real realizada se tomó una foto del archivo, pero sin mayor detalle.

Estado										
Contacitado										
Reunion agendada										
Listo										
No disponible										
US										
Employee Id	Last Name	First and Middle Name	Job Title in Account Company	Email	Status de cuenta	Activo	Rol Actual	Categoría	Estado	fecha de reunion
84451	Marquez	Dayana	Vendedor	d.marquez@andover.cl	Activa	Si	Ventas	US	listo	junes 16 de octubre 14:30
75546	Bastias	Carolina	Account Manager	c.bastias@andover.cl	Activa	Si	Ventas	US	listo	martes 03 de octubre 15:00
	Ruiz	Marcelo	Vendedor	m.ruiz@andover.cl			Ventas	US	listo	junes 16 de octubre 18:30
IGT MoS										
Employee Id	Last Name	First and Middle Name	Job Title in Account Company	Email	Status de cuenta	Activo	Rol Actual	Categoría	Estado	fecha de reunion
100285	Sandoval	Karyn Duberly	Vendedor Especialista de Pabellon	K.sandoval@andover.cl	Activa	Si	Ventas	Arcos en C	no disponible/licencia medica	
100915	Velazquez	Jesus Alexis	Vendedor Equipos Medicos	J.velazquez@andover.cl	Activa	Si	Ventas	Arcos en C	listo	martes 23 de octubre 15:00
	Saldias	Daniela	Vendedor	d.saldias@andover.cl	Activa	Si	Ventas	Arcos en C	listo	miércoles 11 de octubre 17:00
HPM										
Employee Id	Last Name	First and Middle Name	Job Title in Account Company	Email	Status de cuenta	Activo	Rol Actual	Categoría	Estado	fecha de reunion
11762	Araya	Clara	Vendedor	c.araya@andover.cl	Activa	Si	Ventas	HPM	listo	jueves 05 de octubre 11:00
97033	Moncada	Paola	Ejecutivo de cuentas	p.moncada@andover.cl	Activa	Si	Ventas	HPM	listo	jueves 05 de octubre 16:00
100803	Selman	Nikolas	KAM	n.selman@andover.cl	Activa	Si	Ventas	HPM	listo	viernes 06 de octubre 15:00
100871	Urzúa Vega	Maria Fernanda	Vendedor Equipos Medicos	m.urzua@andover.cl	Activa	Si	Ventas	HPM	listo	miércoles 04 de octubre 15:00
84443	Gallo Campillay	Ricardo Alexis		r.gallo@andover.cl	Activa	Si	Ventas	DEA	listo	junes 16 de octubre 9:30
97695	Pendola	Karla	Account Manager	k.pendola@andover.cl	Activa	Si	Ventas	DEA	listo	junes 23 de octubre 15:00
todas las categorías										
Employee Id	Last Name	First and Middle Name	Job Title in Account Company	Email	Status de cuenta	Activo	Rol Actual	Categoría	Estado	fecha de reunion
84450	Lopez Muller	Ornella	Account Manager	o.lopez@andover.cl	Activa	Si	Jefatura V/Todas las categorías	listo		jueves 12 de octubre 15:00

Tabla 13 Método de seguimiento para reuniones con los vendedores

Por otra parte, también era importante llevar un registro de todas las oportunidades revisadas y el resumen de cada vendedor, para después hacer un análisis de impacto.

Reuniones seguimiento											
Primera											
Categoría	Nombre Vendedor	# Oportunidades	Fecha	Revisadas	Duplicadas	Cerradas	Perdidas	Ganadas	Por revisar	En orden	Modificadas
US		282		205	2	20	15	9	47	52	60
Carolina Bastias		162	03-10-2023	85	2	1	6	2	18	38	18
Marquez Dayana		57	16-10-2023	57		5	9	4		10	29
Marcelo Ruiz		63	16-10-2023	63		14		3	29	4	13
IGT MoS		31		31	2	10	2	0	2	9	6
Jesus Velazquez		16	23-10-2023	16	1	7	2		2	1	3
Daniela Saldias		15	11-10-2023	15	1	3	0	0	0	8	3
HPM		360		180	4	6	15	8	33	58	56
Araya Clara		66	05-10-2023	26	0	0	7	4	6	3	6
Moncada Paola		84	05-10-2023	41	1	5	1	2	7	19	6
Selman Nikolas		171	06-10-2023	74	1	0	4	0	15	26	28
Fernanda Urzúa		39	04-10-2023	39	2	1	3	2	5	10	16
Ricardo Gallo		12	16-10-2023	12		2					10
Consumibles		0		0							
Total		673		416	8	36	32	17	82	119	122

Tabla 14 Método de seguimiento de revisión de oportunidades de reunión con los vendedores parte 1

Reuniones seguimiento										
Segunda										
Fecha	Revisadas	Duplicadas	Cerradas	Perdidas	Ganadas	Por revisar	En orden	Modificadas	Pendientes de revisión	Avance
	77						19	23	0	100%
24-10-2023	77		23	3	9		19	23	0	100%
									0	100%
									0	100%
	0						0	0	0	100%
									0	100%
									0	100%
	180						21	68	0	100%
19-10-2023	40	0	16	5	6			13	0	100%
19-10-2023	43	1	13	3		2	3	21	0	100%
26-10-2023	97	1	43	1			18	34	0	100%
									0	100%
							0	0	0	0%
	257								0	100%

Tabla 15 Método de seguimiento de revisión de oportunidades de reunión con los vendedores parte 2

Como se puede ver en la tabla se logró llegar al 100 % de las oportunidades identificadas para cada vendedor, en algunos casos se necesitó de dos reuniones.

Gracias a este método, al apoyo del líder del equipo de ventas de Andover y el manager de canales indirectos, logramos presionar a todos los vendedores mitigando 5 de 7 riesgos de la matriz de riesgos, logrando finalizar con el proceso de revisión de oportunidades.

Anexo 20 Tabla dinámica (proyección de la demanda)

Para hacer la estimación de la demanda se creó una tabla dinámica para poder manejar la información de oportunidades de venta que cuenta con cincuenta mil datos aproximadamente.

Ilustración 8 Base de datos de oportunidades de venta depurada

La tabla dinámica opera de la siguiente manera.

Filtros:

- Stage: Se filtran oportunidades que ya fueron vendidas, canceladas por los clientes o renunciadas por los vendedores. Este filtro garantiza que solo las oportunidades relevantes para la proyección sean consideradas.
 - Forecast Category: se evalúan las oportunidades de venta, determinando su viabilidad y posibilidad de concretarse. Se realizaron análisis detallados para asegurar que solo las oportunidades factibles se incluyeran en la proyección de demanda.
 - Probability: Salesforce cuenta con una función integrada que mide la probabilidad de que las oportunidades se conviertan en ventas. Este factor se incorporó en la evaluación, permitiendo ponderar y priorizar las oportunidades según su probabilidad de conversión.

Columns:

- Años de término
 - Mes de término

Filas:

- Nombre del producto

Valores:

- Suma de cantidad de productos

De esta forma, la tabla dinámica generada trae, por nombre de producto, la cantidad demanda de este, mensualmente por cada año.

Stage	(Multiple Items)										
Forecast Category	(Multiple Items)										
Probability (%)	(Multiple Items)										
Sum of Quantity of Products											
Column Labels											
<input type="checkbox"/> 2023											
Row Labels		ene	feb	mar	jun	jul	oct	nov	dic	2023 Total	Grand Total
Affiniti 30 Ultrasound System			5			2	1			8	8
Affiniti 30 Upgrade		1	1							2	2
Affiniti 50 Ultrasound System			1			3	2			6	6
Affiniti 50 Upgrade	2		1	1		1	1			5	5
Affiniti 70 Ultrasound System						1	1			2	2
Affiniti 70 Upgrade	1	1								2	2
Affiniti CVx Ultrasound System			3				1			4	4
Affiniti CVx Upgrade	1			1		1		1		3	3
Grand Total		4	2	10	1	1	1	6	7	32	32

Tabla 16 Tabla dinámica para generar proyecciones de demanda

Anexo 21 Función de herramienta

Para el funcionamiento de la herramienta, se utilizó un Excel, dado que la base de datos se descarga en este formato y es de conocimiento general, para que cualquier persona a futuro la pueda ocupar.

Una vez cargada la base de datos y generada la demanda en la tabla dinámica, se debe tomar la decisión de qué método se va a utilizar. Al elegir el método, se selecciona la página correspondiente dentro del Excel, lo que permite ajustar la herramienta según el enfoque específico deseado.

Método de optimización KPI

En este método, se calcula mediante el KPI de existencia/venta un stock óptimo y se planea la compra de inventario en función de alcanzar este óptimo.

Nombres de equipos	Avg Price	stock optimo según kpi de existencia/ventas	INFO 2023		Q1			Q2			
			INVENTARIO FINAL 2023	STOCK FEBRERO	RECEPCIONES MARZO	SO# MARZO	STOCK ABRIL	RECEPCIONES ABRIL	SO# ABRIL	STOCK MAYO	RECEPCIONES MAYO
AFFINITI CVX ADVANCED SYSTEM	47.157	2	2	5	5	2	5	5	2		2
AFFINITI CVX STANDARD SYSTEM	47.157	0	4	4			4				4
ECOTOMOGRAFO PHILIPS MODELO AFFINITI 30	23.685	3	8	8	3	8	3	3	3		3
ECOTOMOGRAFO PHILIPS MODELO AFFINITI 50 GI	27.654	1	6	6		4	2	2	3	1	6
ECOTOMOGRAFO PHILIPS MODELO AFFINITI 50 WHC	23.940	0	2	2			2			2	1
ECOTOMOGRAFO PHILIPS MODELO AFFINITI 70 GI	33.232	1	7	7		2	5			5	5
ECOTOMOGRAFO PHILIPS MODELO CLEARVUE 550	13.062	0	3	3		3			3		3
ECOTOMOGRAFO PHILIPS MODELO CLEARVUE 650	15.930	0	1	1			1			1	1
ECOTOMOGRAFO PHILIPS MODELO CX50 COMPACTO	22.754	0	2	2			2			2	2
ECOTOMOGRAFO PHILIPS MODELO EPIQ 5G SYSTEM	50.717	1	1	1		1			1		1
ECOTOMOGRAFO PHILIPS MODELO EPIQ 7G SYSTEM	65.932	0	2	2			2			2	2
ECOTOMOGRAFO PHILIPS MODELO EPIQ Elite G	46.967	4	13	13		11	2	14	12	4	5
NUEVA PLATAFORMA ESPECIALIZADA EPIQ CVX 3D	118.097	0	9	9		5	4		3	1	1
Lumify	6.998	3	27	27		2	25		5	20	2
US											
Pagewriter 10	3.107	1	18	18		15	3		1	2	
Pagewriter 20	4.771	5	2	5		5		3	3	5	1
Pagewriter 30	5.608	0	3	3			3			3	
EarlyVue VS30	3.945	6	0	6			6			6	
Efficia CM100	1.809	16	17	16	73	73	16	9	9	16	46
Efficia CM120	1.919	44	79	79	10	45	44	59	59	44	24
Efficia CM150	2.295	0	10	10			10			10	
Avalon FM20	3.045	7	12	12		5	7	1	1	7	
Avalon FM30	4.731	2	1	1			1	3	2	2	
MR400	72.978	0	4	4		1	3	1	4	-	2
Inttelivue AD75	5.174	0	1	1			1			1	1

Tabla 17 Herramienta de planificación, método de optimización KPI

Como se puede observar en la tabla anterior, la columna de “stock óptimo” resaltada en verde, muestra la cantidad óptima por producto encontrada, gracias al método de “optimización de KPI”. A la derecha de esta columna se presentan los niveles de stock al final de cada mes junto con su respectiva demanda. La cantidad de importación se ajusta de manera variable para alcanzar lo determinado, permitiendo una gestión eficiente del inventario en función de las necesidades de demanda proyectadas.

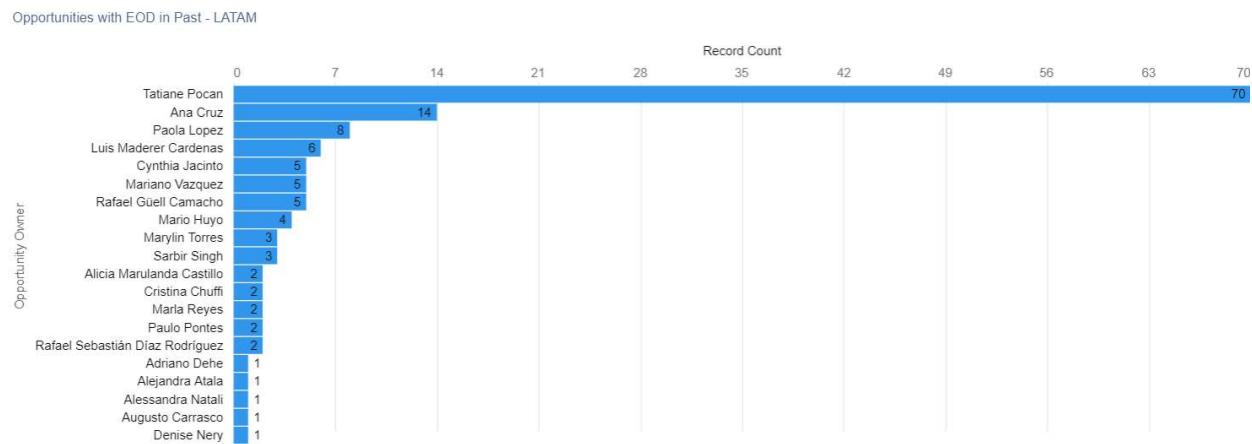
Anexo 22 reporte de Salesforce

En este reporte, se han seleccionado diversos tipos de indicadores de información con el propósito de controlar el estado de esta. Estos indicadores abarcan aspectos claves relacionados con la calidad y consistencia de los datos de las oportunidades en Salesforce. La inclusión de múltiples indicadores proporcionará una evaluación integral, permitiendo una supervisión efectiva y la identificación de posibles áreas de mejora en la gestión de oportunidades.

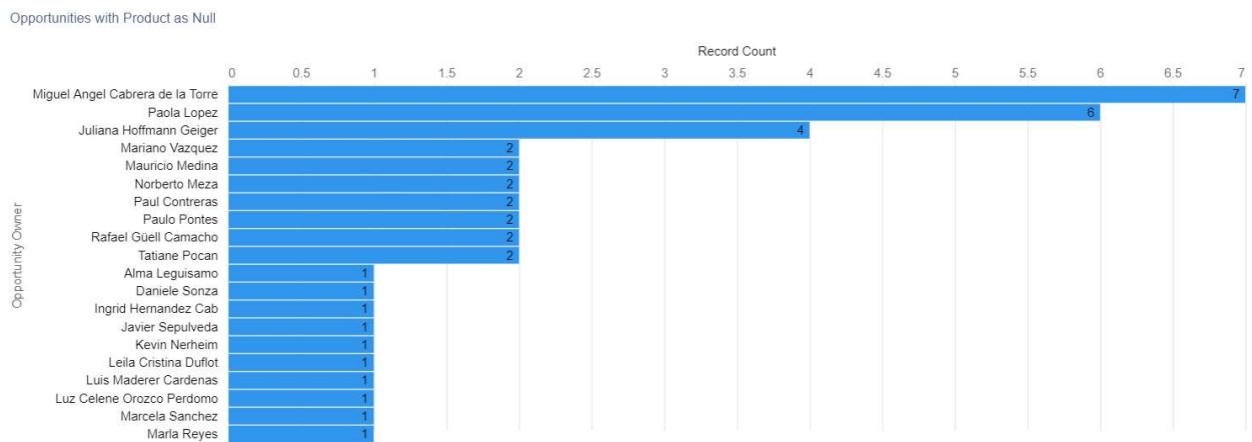
Los indicadores seleccionados para la supervisión de datos incluyen:

1. "Overdue Opportunities": Indica si la fecha límite de la oportunidad de venta ya ha pasado.

P1 – Overdue Opportunities – Data Hygiene - LATAM

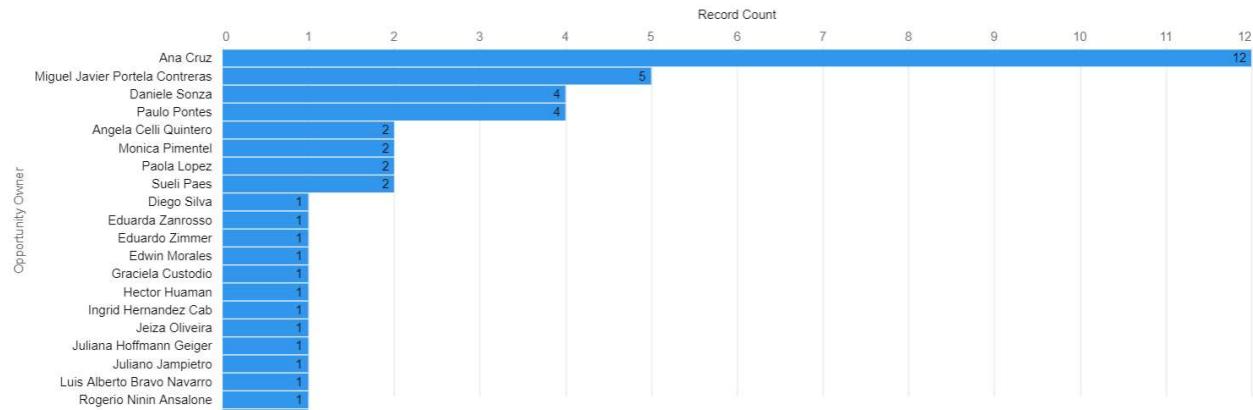


2. "No Product": Muestra las oportunidades que no tienen un producto asociado.



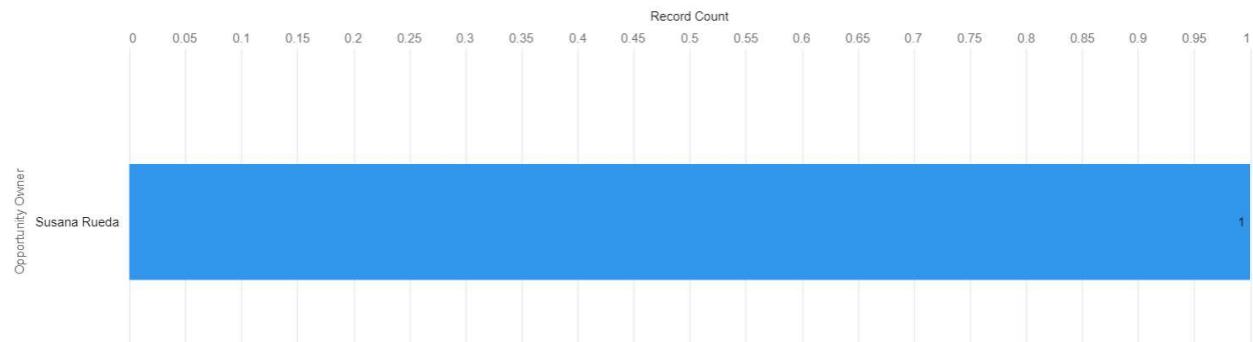
3. "Price= 0": Identifica oportunidades sin precio especificado.

Opportunities with 0 Total Price



4. "Dormant Opportunities": Se refiere a oportunidades que han permanecido en un estado durante más de 3 meses.

Opp's with EOD in 30 No Updates in 90



5. "No Sales Recognition Date": Oportunidades que carecen de una fecha de terminación.

Opportunities with no SRD

We can't draw this chart because there is no data.

Referencias

Referencia 1

De ficheros, S. de D. de D. en S. (s/f). Universidad de las Ciencias Informáticas. Uci.cu. Recuperado el 9 de noviembre de 2023, de https://repositorio.uci.cu/jspui/bitstream/ident/8048/2/TD_06746_13.pdf

Referencia 2

Universidad Autónoma del estado de México. (2016, 8 de abril). Proceso de normalización de base de datos en una modelo relacional. <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/64072/secme-16823.pdf?sequence=1>

Referencia 3

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA. (2014, julio). DATA QUALITY PARA LA MIGRACIÓN DE UNA BASE DE DATOS ORIENTADA A COLUMNAS. http://opac.pucv.cl/pucv_txt/Txt-7500/UCE7830_01.pdf

Referencia 4

Universidad Distrital Francisco José de Caldas. (2023, 1 de enero). Revisión y perspectivas para la construcción de bases de datos robustas con datos faltantes: caso aplicado a información financiera. <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/Tecnura/article/view/18268>.

Referencia 5

Orellana Cordero, M. P., & Cedillo, P. (2020). Detección de valores atípicos con técnicas de minería de datos y métodos estadísticos. Enfoque UTE, 11(1), 56–67. <https://doi.org/10.29019/efoque.v11n1.584>

Referencia 6

Bustos Flores, C. E., & Chacón Parra, G. B. (2012). Modelos determinísticos de inventarios para demanda independiente: Un estudio en Venezuela. Contaduría y administración, 57(3), 239–258. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-10422012000300011

Referencia 7

Lazo Córdova, G. G. (2018). PROPUESTA DE MEJORA DE LA GESTIÓN DE ALMACENES PARA LA OPTIMIZACIÓN DE KPI EN LA EMPRESA LATINOAMERICANA DE ENVASES E.I.R.L.. Universidad Católica de Santa María. <https://core.ac.uk/download/pdf/198121157.pdf>

Referencia 8

Lucero, J. N. T. (2015). El sistema de producción de alta competitividad industrial: “Just-in-Time” (JIT) [Universidad Peruana Unión]. <file:///C:/Users/320237321/Downloads/897-Texto%20del%20art%C3%ADculo-1197-1-10-20180524.pdf>

Referencia 9

https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/Betas.html

Referencia 10

<https://www.cne.cl/wp-content/uploads/2022/06/Res-Ex-CNE-N%C2%B00535-2021-IT-Definitivo-TCC.pdf>