



**Analítica de datos con Power BI para el proceso de planeación y abastecimiento de Hacerb
Whirlpool Industrial S.A.S.**

John Steven Montes Urrea

Informe de práctica como requisito para optar el título de:
Ingeniero Industrial

Asesor

Olga Cecilia Usuga Manco, PhD en estadística

Universidad de Antioquia
Facultad de Ingeniería
Pregrado
Ciudadela Universitaria
2023

Cita	(Montes Urrea, 2023)
Referencia	Montes Urrea, J. S. (2023). <i>Analítica de datos con Power BI para el proceso de planeación y abastecimiento de la empresa Haceb Whirlpool Industrial S.A.S.</i> [Semestre de industria]. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.
Estilo APA 7 (2020)	



Asesor Interno: Olga Cecilia Usuga Manco

Asesor Externo: Edilson Andrés Gonzalez Londoño

Escenario de prácticas: Haceb Whirlpool Industrial S.A.S.



Centro de Documentación Ingeniería (CENDOI)

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

Universidad de Antioquia - www.udea.edu.co

Rector: John Jairo Arboleda Céspedes.

Decano/Director: Julio Cesar Saldarriaga Molina.

Jefe departamento: Mario Alberto Gaviria Giraldo.

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

Dedicatoria

A mis padres, quienes siempre me apoyaron cuando más lo necesitaba. A mis hermanos que fueron una motivación más para alcanzar mis metas. A mis profesores que me brindaron el conocimiento necesario para una vida profesional.

“No hay nada que estudiando lo suficiente no se pueda aprender”

Profesor de la Universidad de Antioquia - Inducción primer semestre

Agradecimientos

Agradezco el conocimiento adquirido durante mi periodo de formación académica a la Universidad de Antioquia, por darme la oportunidad de cumplir mis metas. A la empresa Hacerb Whirlpool Industrial S.A.S., que me permitió compartir mi conocimiento y formarme como profesional. Y principalmente a mi núcleo familiar que fueron la motivación más grande cuando pensaba rendirme en momentos difíciles de la vida.

Tabla de contenido

Resumen	10
Abstract	11
Introducción	12
1 Objetivos	14
1.1 Objetivo general	14
1.2 Objetivos específicos	14
2 Marco teórico	15
2.1 Tipos de analítica aplicadas a la industria	15
2.1.2 Analítica descriptiva	15
2.1.3 Analítica predictiva	16
2.1.4 Analítica Prescriptiva	16
2.2. Planeación y abastecimiento	17
2.2.1. Planeación agregada de la producción	17
2.2.2. Plan requerimiento de materiales	18
3 Metodología	19
4 Resultados	23
4.1 Bases de datos consolidadas.	23
4.1.1 Forecast Real	24
4.1.2. Plan Producción	24
4.2. Dashboards	25
4.2.1. Dashboard HWI	25
4.2.2. Plan Producción	32
4.2.3 Nivel de servicio	35

4.3 Validación de la información	38
4.4 Manual de usuario	38
5. Análisis	40
5.1 Análisis de las bases de datos	40
5.2 Análisis de los dashboard	40
5.3 Análisis de la validación de la información	41
5.4. Análisis de los manuales de usuario	42
6 Conclusiones	43
7 Recomendaciones	44
8 Referencias	46
9 Anexos	47

Lista de tablas

Tabla 1.	Dashboard del forecast: Tableros.....	26
Tabla 2.	Dashboard del plan de producción: Tableros.....	32
Tabla 3.	Dashboard del nivel de servicio: Tableros.....	35

Lista de figuras

Figura 1 Noetix: Dashboard Development and Deployment and Methodology for Success	19
Figura 2: Base de datos: Forecast.....	24
Figura 3 Base de datos: Plan de producción	25
Figura 4 Tablero detallado: Resumen	30
Figura 5 Tablero detallado: Plan de producción	34
Figura 6 Tablero detallado: Evolución.....	37

Siglas, acrónimos y abreviaturas

HWI	Haceb Whirlpool Industrial S.A.S.
MRP	Plan requerimiento de materiales
MPS	Plan maestro de producción
UdeA	Universidad de Antioquia

Resumen

Haceb Whirlpool Industrias S.A.S. (HWI) es una empresa manufacturera cuenta con grandes volúmenes de información con las que realizan informes en tablas dinámicas de Excel y se generan compras por parte del área de planeación a los proveedores para tener siempre disponibilidad de insumos para su línea de producción. Sin embargo, surge la necesidad de tener una herramienta para el análisis de información, que sea capaz de ilustrar con mayor facilidad las necesidades de compras y agilice este proceso dependiendo de la demanda establecida. El presente trabajo se realiza con el objetivo de migrar el manejo de información en tablas dinámicas hechas en Excel a distintos dashboards realizados en Power BI, y la creación de una nueva base de datos que esté conectada al software anteriormente descrito, de tal forma que se obtenga conocimiento en tiempo real de la necesidad de compra de los insumos hacia los proveedores, esto se logrará con ayuda de gráficos y resúmenes estadísticas, series de tiempo y programación, y con la intención de mostrar indicadores de una manera más clara para una toma de decisiones más eficiente. La construcción de los dashboards permite una toma de decisiones más ágiles y rápidas, así como la disminución de errores al transformar procesos manuales a automáticos y principalmente, disminuir la carga laboral de los ingenieros del área al momento de presentar información.

Plabras clave: Power BI, bases de datos, planeación de compras, dashboard, forecast, lenguaje DAX, necesidades de compras, MRP, demanda de producto terminado.

Abstract

Haceb Whirlpool Industrial S. A. S. (HWI) is a manufacturing company with a large amount of information. They create reports using pivot tables and handle purchases from the planning area to suppliers to ensure a continuous supply of inputs for their production line. However, there is a need for a tool to analyze this information effectively. This tool aims to cater to the company's needs and expedite processes based on demand. The purpose of this project is to transform the management of information from pivot tables in Excel to different dashboards in Power BI and create a new database that connects to the software. The goal is to have real-time knowledge of supply needs, which will be achieved through graphs, summaries, time series, and programming. This approach will allow for the presentation of indicators in a more detailed way, leading to more efficient decision-making. The construction of the dashboards has enabled more agile and faster decision-making, while also reducing errors by transitioning from manual to automatic processes. Additionally, it has significantly reduced engineers' working time when presenting information.

Keywords: Power BI, databases, purchasing planning, dashboard, forecast, DAX language, purchasing needs, MRP, finished product demand.

Introducción

Actualmente, la empresa HWI cuenta con un método manual que permite a los empleados administrativos tomar datos para realizar el proceso de compras diariamente para su producto final (lavadoras), la empresa emplea un concepto denominado “forecast”, el cual consiste en un archivo que se actualiza mes a mes y que permite tener una visualización de la previsión de la demanda, el forecast se realiza dependiendo de la demanda establecida previamente por otros sectores de la compañía y con esto se desarrolla el plan de necesidades de producción para los meses del año. El trabajo que hacen los analistas del área de planeación consiste en interpretar la información de las tablas que se comparten previamente, sin embargo la tarea se vuelve desgastante y agotador puesto que el proceso de visualización de los datos se realiza por cada referencia existente y de manera repetitiva por medio de tablas dinámicas y fórmulas hechas en Excel, pero sin tener una perspectiva general de lo que hace falta o sobra de los materiales necesarios para la fabricación de las lavadoras, dependiendo del plan de producción establecido por la compañía.

Por lo anterior, surge la necesidad de encontrar un método de análisis de información mucho más ágil para el proceso de compras que permita aumentar la velocidad y eficiencia del mismo, disminuyendo errores de decisión y facilitando la tarea para los analistas del área de planeación que permita una compra mucho más segura hacia los proveedores de la compañía. Adicionalmente se quiere tener conocimiento del producto terminado de acuerdo a las siguientes características de las lavadoras:

- Cantidad, porcentaje y variación de lavadoras de acuerdo a su plataforma.
- Cantidad, porcentaje y variación de lavadoras de acuerdo a su color.
- Cantidad, porcentaje y variación de lavadoras de acuerdo al tipo de producto.
- Cantidad, porcentaje y variación de lavadoras de acuerdo al cliente.
- Cantidad, porcentaje y variación de lavadoras de acuerdo al destino.
- Cantidad, porcentaje y variación de lavadoras de acuerdo al tipo de agua.
- Cantidad, porcentaje y variación de lavadoras de acuerdo a su tamaño.
- Cantidad, porcentaje y variación de lavadoras de acuerdo a su voltaje.

- Cantidad, porcentaje y variación de lavadoras de acuerdo a su frecuencia.

Como se observa anteriormente, la necesidad surge de poder diferenciar las lavadoras por su plataforma, color, tipo de producto, cliente, país destino, tipo de agua, frecuencia, voltaje y tamaño. Adicionalmente, se desea tener un control de las lavadoras que están en la base de datos, permitiendo así una visualización mes a mes del plan de producción y la cantidad de producción diaria en el mes calculada de manera automática.

El objetivo del proyecto consiste en crear una base de datos adecuada de acuerdo con la información del sistema de gestión integrado de la compañía (SAP), modificándola con las necesidades que surgen día a día y que permita agrupar los forecast para poder realizar un análisis posterior con Power BI. Adicionalmente, se crearán gráficas y modelos de información, en conjunto con entornos de programación y lenguaje DAX, y con un previo conocimiento de álgebra e inferencias estadísticas permitirá la toma de decisiones para una compra de insumos más rápida, respondiendo así más rápidamente a la demanda y generando informes dinámicos que serán útiles no solo para el área de planeación, sino también para el resto de la empresa interesada en adoptar este nuevo modelo de información.

1 Objetivos

1.1 Objetivo general

Construir una herramienta de análisis de información de indicadores estratégicos en el área de planeación y abastecimiento, para una toma de decisiones más rápida y confiable, permitiendo su actualización de manera constante.

1.2 Objetivos específicos

1. Identificar las necesidades de información y requerimientos del área de planeación y abastecimiento.
2. Disponer de información consolidada, en bases de datos para entender las necesidades de los clientes del año en curso.
3. Construir una herramienta que permita analizar la necesidad de los materiales en la planta de producción para una toma de decisiones más rápida.
4. Validar la herramienta construida para asegurar que los datos mostrados en los dashboards son verdaderos y representa la realidad del estado actual del área.
5. Documentar en un informe el funcionamiento de la herramienta realizada para su futuro uso y actualización.

2 Marco teórico

Como se mencionó en la introducción, el problema a tratar está relacionado directamente con la intención mejorar la visualización de los datos, con motivo de tomar decisiones rápidas y disminuyendo errores que se puedan cometer por el manejo de la información actual de la empresa HWI y que implica evaluar los siguientes aspectos: tipos de analítica aplicadas a la industria y planeación y abastecimiento.

2.1 Tipos de analítica aplicadas a la industria

2.1.2 Analítica descriptiva

La analítica en una empresa se puede definir como el proceso de recopilar información a través de bases de datos y aplicar modelos estadísticos. “Hacer analítica en la empresa significa conectarse con los lineamientos estratégicos de las compañías, buscando generar conocimiento a partir de los datos, para crear soluciones innovadoras que respondan a las necesidades de los clientes y las exigencias competitivas del mercado, el cual, es cada vez es más digital. Las empresas que le apuestan a tomar decisiones basadas en modelos analíticos, buscan optimizar tanto procesos operativos como las experiencias de compra de sus usuarios” (Medina, 2021).

A diferencia de los otros tipos de analítica existentes aplicadas a las empresas, analítica predictiva y analítica prescriptiva, este tipo de análisis corresponde a la necesidad de responder la pregunta de ¿Qué pasó en el negocio?, puesto que la idea principal es generar información útil para la compañía a través de los registros históricos empresariales y poder describir la situación actual de la empresa por medio de tendencias y patrones para generar informes útiles a nivel administrativo.

La analítica descriptiva permite graficar los datos históricos de una organización y tomar decisiones más eficientes y rápidas para una optimización de los procesos internos de la compañía. Su finalidad es obtener información, analizarla, elaborarla y simplificarla lo necesario para que pueda ser interpretada cómoda y rápidamente y, por lo tanto, pueda utilizarse eficazmente para el fin que se desee (Minota, 2006).

Evaluando la analítica descriptiva en la estadística y asociándose al ámbito empresarial se puede inferir que es la actividad que se encarga de estudiar el comportamiento de una organización a través del tiempo. Su principal objetivo es simplificar la información proveniente de diferentes fuentes de datos, con la intención de ordenar y aclarar el estado actual de una empresa y que permita un mejor actuar frente a las decisiones diarias del área de planeación.

Un análisis descriptivo de una base de datos con modelos y gráficos que detallan el estado actual de una empresa se pueden desarrollar a través de Power BI. Gracias a las opciones de visualización de la información esta herramienta permite modelar y crear diagramas para entender distintas situaciones empresariales y optimizar el proceso de representación de la información que se hace periódicamente en las distintas áreas administrativas (Power BI).

2.1.3 Analítica predictiva

“El análisis predictivo es un área de la minería de datos que consiste en la extracción de información existente en los datos y su utilización para predecir tendencias y patrones de comportamiento, pudiendo aplicarse sobre cualquier evento desconocido, ya sea en el pasado, presente o futuro” (Espino, 2017). En otras palabras, la analítica predictiva pretende responder a la pregunta de ¿Qué pasará? con la ayuda de modelos estadísticos.

De igual manera es útil para realizar análisis predictivos por las funcionalidades que ofrece, argumentando que es compatible con entornos de programación más avanzados como Python y R, que permite resultados más acordes con la realidad.

2.1.4 Analítica Prescriptiva

Por su parte, la analítica prescriptiva busca recomendar a las organizaciones sobre la toma de decisiones con base en los modelos establecidos dentro de la compañía. Utiliza técnicas de algoritmos y aprendizaje automático para evaluar distintos escenarios y con esto tomar decisiones en pro de la compañía. Este tipo de analítica es la menos utilizada en las empresas por su alta complejidad en la administración e implementación, pero puede presentar una ventaja competitiva si se llega a utilizar de manera correcta.

En este proyecto, se utilizará en su mayoría la analítica descriptiva para modelar los datos existentes y crear información útil para una mejor visualización de la información y posterior toma de decisiones. También se aplicarán distintas funcionalidades, a una menor escala, de la herramienta Power BI que permita modelar pronósticos para tener puntos de comparación en las tendencias actuales, utilizando los conceptos de la analítica predictiva.

2.2. Planeación y abastecimiento

El área de planeación y abastecimiento de la empresa HWI es la encargada de impactar directamente sobre los insumos necesarios para la producción de la planta. Dentro de sus funciones se encuentra la compra de materiales directos e indirectos del proceso, la planeación de la producción día a día, la gestión logística de abastecimiento en la cadena de suministro, la gestión y administración del cambio, seguimiento de los proveedores nacionales e internacionales con indicadores ya establecidos.

2.2.1. Planeación agregada de la producción

La empresa utiliza el concepto de planeación agregada para tener la planificación a corto plazo de los recursos necesarios para cumplir con el plan establecido. Gracias al sistema empresarial de gestión (SAP) la planeación se realiza de una manera más rápida, que permite tener una visibilidad clara de las necesidades de la planta del nivel de producción y de inventario.

La planeación de la producción a corto y mediano plazo se hace indispensable para un correcto flujo de los procesos sin incurrir en sobrecostos y retrasos. De allí que la planeación de la producción se centre en encontrar la mejor forma de usar la capacidad existente, tomando en cuenta las restricciones técnicas de los procesos (Gutierrez Vargas & Rengifo Jurado, 2020).

2.2.2. Plan requerimiento de materiales

También llamado MRP, consiste en la planificación de insumos dependiendo de la demanda establecida por los clientes y las demás áreas de la compañía para cumplir con la necesidad de los materiales requeridos en la producción de una planta manufacturera. Con esta metodología se pretende responder las siguientes preguntas:

- Qué producir
- Cuánto producir
- Cuando producir

En una empresa manufacturera es importante tener esta metodología por las ventajas que ofrece y los costos asociados que se pueden reducir realizando el procedimiento de manera correcta. “El desarrollo de una planificación de materiales hace posible contar con la cantidad de materiales necesarios para continuar con la producción, es una herramienta práctica que puede ayudarnos a conocer las necesidades de acuerdo a la demanda” (Gutiérrez Ascón & Amado Sotelo, 2015).

3 Metodología

La metodología propuesta se basa en el resultado de una investigación de la empresa Noetix Corporation (Orts, 2004), la cual implementó distintas etapas para la creación de un dashboard cuando se desea iniciar desde 0 en su implementación y asegurar un resultado del mismo a partir de diferentes pasos para lograr el objetivo.

En la figura 1 se detallan las etapas gráficamente y su estructura en particular. Todos estos pasos se centran en el proceso de creación de los dashboard de manera general, determinando las consideraciones especiales enfocándose en lograr el resultado con éxito.

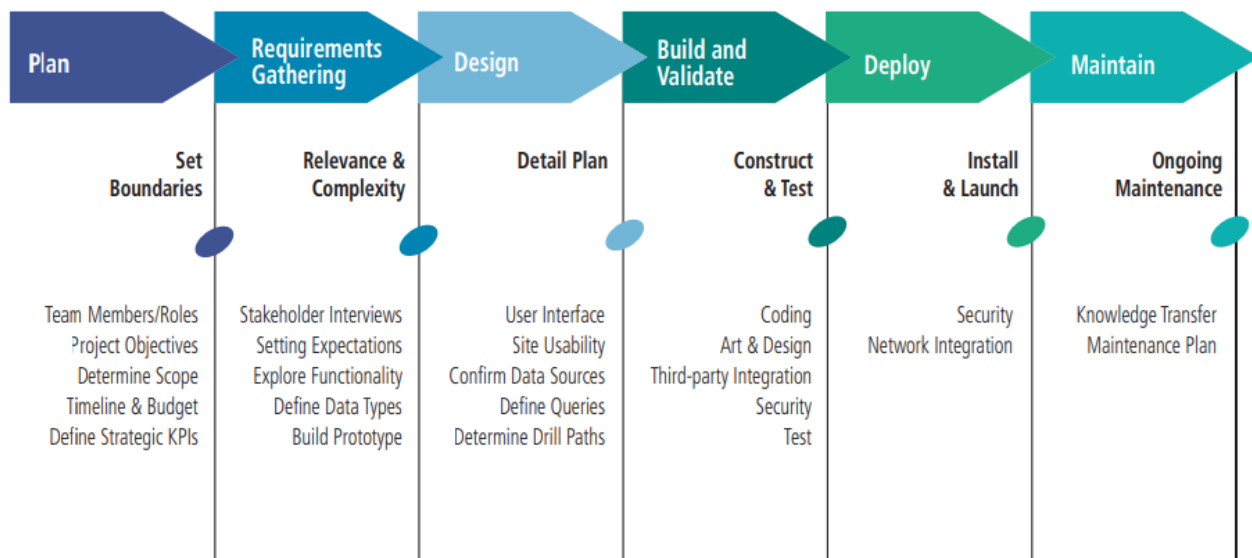


Figura 1 Noetix: Dashboard Development and Deployment and Methodology for Success

A continuación, se describen cada uno de los pasos anteriormente mencionados:

Etapas N°1 Plan:

En esta primera etapa se describen cuáles son los miembros del equipo que van a interactuar en el proyecto, identificar sus respectivos roles y sus funciones dentro de cada cargo. También se determinan los objetivos a cumplir, el alcance del proyecto, sus tiempos de entrega y los indicadores claves de desempeño que debe de mostrar visualmente la gráfica.

Para este proyecto se cuenta con el apoyo del área de planeación, pues sus integrantes están comprometidos para lograr el resultado de los dashboards que se requieren para mejorar los procesos y el análisis de compra interno.

En esta etapa es muy importante responder las siguientes preguntas:

¿Quién serán los patrocinadores ejecutivos?

¿Cuáles son los objetivos generales del proyecto?

En cuanto a la identificación de los KPI, los cuales miden cuantitativamente el progreso en cuanto el alcance de los objetivos es importante responder las siguientes preguntas, según la metodología Noetix:

¿Qué KPI son importantes para los usuarios finales?

¿Qué datos se necesitan para respaldar los KPI y dónde se encuentran esos datos?

Es importante aclarar que existen muchos indicadores claves de rendimiento que se pueden ajustar al modelo planteado, sin embargo, la mejor opción es determinar previamente cuáles KPI son críticos y se ajustan al plan.

Etapa N°2 Requirements Gathering:

Esta etapa de proceso se enfoca en los requisitos que se deben tener en cuenta para poder llegar al objetivo propuesto desde un principio. Para tener claro cuáles son las necesidades en el tablero final, es importante programar diferentes reuniones con las partes interesadas y escuchar sus puntos de vista y las expectativas que desean con este tipo de información, esto se realiza para tener claro cuáles serán los KPI que se desarrollará en un futuro y poder tener la información necesaria para llegar a ese objetivo.

Etapa N°3 Design:

Ya teniendo claro los requisitos a cumplir y las necesidades de los usuarios con el dashboard, se debe de realizar el diseño del mismo. Para cumplir esta etapa del proceso se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Definir cuál es la interfaz, esta parte del proceso se realiza teniendo en consideración los gustos y opiniones de los usuarios, evaluados anteriormente.
- Tener claro cuáles serán las fuentes de información y su estructura.
- Saber cuáles son las consultas (medidas) necesarias para sacar la información deseada de cada KPI.
- Determinar cuáles serán los pasos que debe aplicar la herramienta para su continuo uso y actualización.

Etapas N°4 Build and Validate:

En esta etapa se desarrolla el proyecto, las tareas que componen este proceso se mencionan a continuación:

- **Implementación frontal:** Hace referencia a crear la interfaz principal que el usuario va a ver cuándo entre al aplicativo, se evalúan los tipos de gráficos que serán necesarios para cumplir las necesidades de las partes interesadas y cuáles de ellos representan mejor la información que se desea mostrar.
- **Implementación del query (consultas):** Power query es una de las funciones principales del software, es allí donde se realiza todo el paso a paso que se va a repetir una vez se actualice la información, por esto es importante tener en cuenta que el mayor tiempo dedicado al proyecto será en esta etapa de la construcción del modelo. Se debe tener una visualización a futuro sobre las próximas actualizaciones y construir el modelo de pasos de tal manera que los resultados no modifiquen la estructura del diseño del dashboard y se muestre información correcta y sin errores.
- **Configurar la programación, actualización y seguridad:** La idea en este punto del proceso es realizar la configuración de la actualización constante de tal manera que el trabajo interno realizado no presente errores al momento de realizarse. Igualmente, la seguridad de la información que se publica en la web debe permitir la confidencialidad de la empresa, por ende, es importante que cada publicación tenga su propia contraseña para evitar futuros inconvenientes.
- **Validación del dashboard:** En este punto es importante garantizar que los datos mostrados son confiables y realmente se muestra información verdadera en cada uno de los tableros

del dashboard, es posible que una persona externa (alguién que no construyó el tablero) se encargue de esta validación, comparando los datos reales con los mostrados por el dashboard de Power BI.

Etapas N°5 Deploy:

En esta etapa se realiza la integración de los dashboard, se implementan cada uno de ellos en las áreas correspondientes y se evalúa por parte de los usuarios el resultado de ellos. La idea es integrar la información con las demás bases de datos y el entorno corporativo, mostrar los resultados y las funcionalidades del aplicativo a las demás áreas de la compañía, incluyendo clientes, proveedores y equipos gerenciales.

Etapas N°6 Maintain:

El mantenimiento corresponde a toda la documentación y medidas que se deben tomar para que la herramienta siga su constante funcionamiento, se detallan consideraciones especiales para mantener la estructura fija y los mejoramientos que son posible implementar en un futuro para mejorar la visualización y optimización de los procesos del área.

4 Resultados

En esta sección se resaltan los principales resultados obtenidos de la metodología anteriormente planteada para la realización de los dashboard empresariales durante todo el proyecto y que da como resultado el cumplimiento de los objetivos planteados con la intención de dar solución a las problemáticas descritas al principio del informe.

En la etapa N°1 (Plan) se encontraron como principales necesidades la mitigación del trabajo repetitivo y la reducción de errores a la hora de presentar información. Para la etapa N°2 (Requirements gathering) se encontró como principales requisitos la consolidación de las bases de datos en un archivo único que permitiera dar inicio al proyecto. Para la etapa N°3 (Design) se hizo el diseño de los tableros con la información de las bases de datos, se obtuvo la opinión y posterior aceptación de los analistas del área a cerca de la estructura y el diseño de los tableros que se iban a generar en un futuro. Para la etapa N°4 (Build and validate) se realizó la construcción de los tableros con las opiniones del equipo de planeación, se validó la información y se programaron actualizaciones automáticas para disminuir el trabajo manual. En la etapa N°5 (Deploy) se realizó una segunda opinión del resultado final con el líder del área y los analistas, así como la explicación del funcionamiento de cada uno de los tableros. Finalmente, en la etapa N°6 (Maintain) se realizaron manuales de usuario para los tableros, donde se da explicación de la construcción de cada uno de ellos y los resultados de cada gráfica, así como los datos numéricos y porcentuales de la información presentada.

Los resultados obtenidos gracias a las etapas anteriormente descritas fueron los siguientes:

- Bases de datos consolidadas
- Dashboard
- Validación de la información
- Manual de usuario

4.1 Bases de datos consolidadas.

Se organiza la información que la compañía usa a diario y que es proveniente de SAP y demás archivos (Excel, Google Sheet y One Drive). En este punto se realizó una consolidación de las

bases de datos para crear una nueva y que será la nueva fuente de información para trabajar en un futuro, la idea es crear la nueva información en su mayoría en bases de datos de Google Sheet, para que exista un uso compartido de la información y cualquier persona del equipo pueda realizar modificaciones. A continuación, se describen las bases de datos estructuradas para los dashboards realizados.

4.1.1 Forecast Real

Esta base de datos se creó para organizar la información de la previsión de la demanda, anteriormente cada mes se llenaba una hoja nueva para obtener la información, lo cual resultaba desordenado pues las hojas se iban incrementando y visualmente era confuso para el usuario. Ahora para consolidar la información se creó una base de datos en Google Sheet con únicamente 2 hojas, una para montar los datos principales cada mes de una manera apilada (una debajo de la otra) y una segunda hoja de información con las características de las lavadoras. La Figura 2 permite mostrar la base de datos del forecast, dividido por las dos hojas mencionadas anteriormente.

Valor unico	Referencia	Destino	Enero	Febrero	Marzo
2	OC04123	Colombia	2054	2453	2611
3	OC04123	Colombia	0	0	0
4	OC04123	Colombia	0	0	3
5	OC04123	Colombia	0	0	0
6	OC04123	Colombia	0	0	435
7	OC04123	Colombia	0	49	0
8	OC04123	Colombia	0	600	0
9	OC04123	Colombia	0	0	48
10	OC04123	Colombia	0	48	0
11	OC04123	Colombia	1669	2697	1806
12	OC04123	Colombia	0	0	0
13	OC04123	Ecuador	835	0	0
14	OC04123	Colombia	0	0	995
15	OC04123	Colombia	0	0	0
16	OC04123	Colombia	0	335	872
17	OC04123	Colombia	0	49	705
18	OC04123	Colombia	0	49	50
19	OC04123	Colombia	390	317	339
20	OC04123	Colombia	0	0	0
21	OC04123	Colombia	0	49	300

Referencia	Cliente	Tipo de producto	Tamaño	Color	Plataforma	
3	HCEB	Haceb	PT	Good	Coal	Copa 1
4	HCEB	Haceb	PT	Best	Coal	Copa 1
5	HCEB	Haceb	PT	Good	Coal	Copa 1
6	HCEB	Haceb	PT	Best	Coal	Copa 1
7	HCEB	Haceb	PT	Best	Grafito	Copa 1
8	HCEB	Haceb	PT	Best	Coal	Copa 1
9	HCEB	Haceb	PT	Good	Titanio	Copa 1
10	HCEB	Haceb	PT	Best	Grafito	Copa 1
11	HCEB	Haceb	PT	Best	Negro	Copa 1
12	HCEB	Haceb	PT	Best	Coal	Copa 1
13	HCEB	Haceb	PT	Good	Titanio	Copa 1
14	HCEB	Haceb	PT	Best	Grafito	Copa 1
15	HCEB	Haceb	PT	Good	Coal	Copa 1
16	HCEB	Haceb	PT	Good	Bianco	Copa 2
17	HCEB	Haceb	PT	Good	Grafito	Copa 2
18	HCEB	Haceb	PT	Good	Coal	Copa 2
19	HCEB	Haceb	PT	Good	Negro	Copa 2
20	HCEB	Haceb	PT	Good	Coal	Copa 2
21	HCEB	Haceb	PT	Best	Titanio	Copa 2

Figura 2: Base de datos: Forecast

Con esta base de datos se logró que los datos no estuvieran esparcidos en hojas diferentes e inclusive en archivos diferentes, y que visualmente la información estuviera más ordenada para cambios que se puedan dar durante el mes.

4.1.2. Plan Producción

Esta base de datos se creó para alimentar el dashboard “Plan producción” que veremos más adelante en la tabla 2, tiene principalmente 2 hojas con información, la primera de ellas con el dializado que realiza la ingeniera en planta, el cual muestra día a día el plan según los cálculos

hechos anteriormente, y la segunda hoja tiene un inventario de producto terminado, que funciona para restárselo a lo planeado mes a mes y poder realizar el cálculo correcto. La Figura 3 muestra las dos hojas mencionadas anteriormente, la principal donde se realiza el dializado y la que contiene el inventario de producto terminado.

	A	B	C	D	E	F	G	Referencia	Cantidad	Mes	Año
1	Valor único	Fecha	Semana	Día	SKU	Cantidad real	Secuencia				2023
2		mar1	2/05/2023	18	martes	12	1			marzo	2023
3		mié1	3/05/2023	18	miércoles	2	1			marzo	2023
4		mié2	3/05/2023	18	miércoles	2	2			marzo	2023
5		jue1	4/05/2023	18	jueves	2	1			marzo	2023
6		jue2	4/05/2023	18	jueves	2	2			marzo	2023
7		jue3	4/05/2023	18	jueves	2	3			marzo	2023
8		jue4	4/05/2023	18	jueves	2	4			marzo	2023
9		vie1	5/05/2023	18	viernes	2	1			marzo	2023
10		vie2	5/05/2023	18	viernes	2	2			marzo	2023
11		vie3	5/05/2023	18	viernes	2	3			marzo	2023
12		vie4	5/05/2023	18	viernes	2	4			marzo	2023
13		vie5	5/05/2023	18	viernes	2	5			marzo	2023
14		sáb1	6/05/2023	18	sábado	2	1			febrero	2023
15		sáb2	6/05/2023	18	sábado	2	2			febrero	2023
16		dom1	7/05/2023	19	domingo	2	1			febrero	2023
17		dom2	8/05/2023	19	domingo	2	2			febrero	2023
18		lun3	8/05/2023	19	lunes	2	3			febrero	2023
19		lun4	8/05/2023	19	lunes	2	4			febrero	2023

Figura 3 Base de datos: Plan de producción

Con esta base de datos se logró consolidar la información proveniente de 2 archivos diferentes, con múltiples hojas cada uno, para tenerlo en uno solo y organizar la información para hacerlo mejor manipulable y más amigable con el usuario.

4.2. Dashboards

En esta sección se mostrarán los resultados de los dashboards realizados en la empresa, la intención con este resultado es mejorar tanto la visualización de la información que se presenta en las juntas y la optimización del proceso para la creación del mismo, con esto se pretende disminuir el tiempo de trabajo de las personas directamente implicadas en estos procesos para aprovecharlo en otras tareas de su interés, quitar carga laboral y minimizar los errores causados por las personas al realizar trabajos manuales.



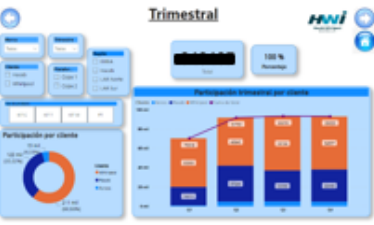
A continuación, se presentan los siguientes dashboards y el resumen de cada uno de los tableros.

4.2.1. Dashboard HWI

En este archivo se encuentra la información referente al forecast que llega mes a mes. Con las características para que el usuario pueda filtrar por cada una de ellas y distintos cálculos

matemáticos que ofrecen una mayor comodidad de los resultados de la información. La Tabla 1 presenta un resumen de cada uno de los tableros de este dashboard.

Tabla 1. Dashboard del forecast: Tableros

Nombre	Característica	Imagen
Resumen	<p>La hoja “resumen” tiene como función mostrar el estado de la previsión de ventas según el forecast que elija el usuario, por ende, tiene los filtros de fecha del forecast, región, cliente, destino, marca, plataforma, frecuencia, voltaje, tipo de producto y mes. En las tarjetas se muestra la cantidad total y el porcentaje representado según el filtro seleccionado, finalmente se muestran 5 gráficos clasificados en cantidad por color, tamaño, plataforma, cliente y AF/AC, que igualmente son interactivos y funcionan como filtros para mostrar los resultados.</p>	
Mapa	<p>La intención del tablero “mapa” es mostrar el estado del forecast según el filtro seleccionado, por ende, se tienen los mismos filtros de la hoja “resumen” pero vistos desde un mapa, donde adicionalmente se tienen los países que funcionan como filtros para una mejor visualización, por último, se muestra la cantidad total de lavadoras según la previsión y el porcentaje sobre el total del forecast.</p>	
Trimestral	<p>En cuanto al tablero “trimestral” muestra la previsión por trimestres (Q1, Q2, Q3 y Q4) dividida por cliente y solo del último forecast montado en la base de datos (actual), igualmente se detalla el total del año y el porcentaje sobre el total, con filtros de marca, cliente, plataforma, región tipo de producto y trimestre.</p>	

Por plataforma El tablero “por plataforma” muestra la distribución mes a mes de la previsión del último forecast actualizado en la base de datos, las columnas están separadas por plataforma (copa 1 y copa 2) y la línea superior muestra la suma total, se detalla también la participación por plataforma en forma de gráfico circular, junto con el total general y el porcentaje de este. Se tienen los filtros de marca, trimestre, cliente, plataforma, región y producto terminado.



Por cliente Muy parecido al gráfico anterior, el tablero “por cliente” muestra la participación mes a mes separados por marca, con el gráfico circular que corresponde al total general, las tarjetas del total y el porcentaje y con los filtros de marca, trimestre, cliente, plataforma, región y producto terminado.



Kits En este tablero se enseñan los kits exportación del forecast actual, la participación mes a mes por tipo de producto, las columnas representan los kits gabinete y kits washuney, por otro lado, la línea representa las tapas. Se tienen también filtros por trimestre y un gráfico que muestra el tipo de producto de una manera general.



Variación detallada La variación detallada muestra la diferencia del forecast actual con respecto al forecast inmediatamente anterior y por cada una de las referencias existentes en la base de datos, las tarjetas enseñan la diferencia total y el porcentaje de variación de los dos forecast comparados. Se puede filtrar por cliente, marca, color, tipo de producto, plataforma, AF/AC, tamaño frecuencia y voltaje,



igualmente el tablero principal también funciona como filtro al seleccionar una referencia en particular o un mes específico.

Resumen
variación

El tablero “resumen variación”, muestra de forma general la variación del forecast actual comparado con el anterior, se detalla la cantidad de lavadoras con gráficos por marca, tamaño, color, tipo de agua, plataforma, mes y tipo de producto, con los filtros de región y mes. Las tarjetas enseñan la variación total y el porcentaje de variación, conectadas a los filtros que se desea seleccionar, igualmente los gráficos funcionan como filtros que interactúan con el resultado.



Variación
detallada
profit

Se comporta de igual manera que la variación detallada, en esta ocasión la figura muestra la variación que es resultado de la diferencia entre el forecast actual compara con el forecast del profit (original), con los mismos filtros que actúan interactúan para mostrar la cantidad total en las tarjetas de variación y porcentaje de variación.



Resumen
variación
profit

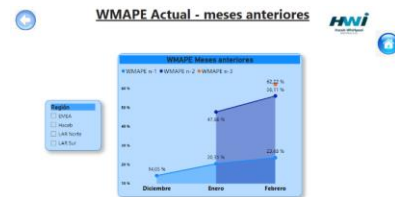
Se comporta de igual manera que el resumen variación, en esta ocasión es resultado de la resta del forecast actual contra el forecast anterior, con los mismos filtros y las gráficas anteriormente mencionadas.



WMAPE El WMAPE es un dato que muestra el impacto en la variación de los forecast, en este caso se compara el actual con el anterior, este porcentaje se alimenta del valor absoluto de las variaciones individuales dividido con el valor total actual, para una mayor exactitud en la cifra se tienen los datos de la variación absoluta (numerador) y el total actual (denominador). También se logra identificar el Bias que surge de la resta entre el forecast anterior con el actual, dividido la suma total actual. Se puede realizar el filtro por meses o por región según lo desee el usuario.



WMAPE anteriores Este tablero muestra el porcentaje de los wmape anteriores comparado de los forecast anteriores divididos solo por los, el wmape n-1 es la comparación del mes en cuestión comparado con el mismo mes del forecast anterior, el wmape n-1 es la comparación del mes en cuestión comparado con el mismo mes del forecast realizado en los dos meses anteriores y el wmape n-3 es la comparación del mes en cuestión comparado con el mismo del forecast realizado en los 3 meses anteriores.



Producción día El tablero de “producción día”, junto con la figura, muestra la cantidad total de producción del forecast mes a mes sin contar los kits tapas, posteriormente, se muestra la producción por día que es resultado de la división entre la producción anteriormente calculada y los días hábiles del mes. También se cuenta con todos los filtros que hemos venido trabajando.



Producción día nivelado El tablero de “producción día nivelada” se realiza de forma interna en una base de datos por aparte y se carga directamente al dashboard. El gráfico muestra la producción diaria mes a mes, junto con la producción total y los días laborales, también se tienen los filtros habituales que están directamente conectados con el resultado mostrado en las tarjetas.



A continuación, en la Figura 4 se mostrará uno de los tableros anteriormente explicados que detalla más a fondo los indicadores que allí se muestran:



Figura 4 Tablero detallado: Resumen

La hoja “resumen” permite seleccionar antes que toda la fecha del forecast, esto debido a que existen muchos tableros de previsión de la demanda en la base de datos, por lo cual con este filtro se selecciona cuál se quiere mostrar. Una vez seleccionado el forecast a visualizar se procede a seleccionar los filtros secundarios, los cuales se detallan a continuación:

-
- Destino (1), el cual permite seleccionar la información del país al cuál serán enviadas las lavadoras.
 - Región (2), que representa igualmente el destino, pero esta vez agrupado por la región en la cual se encuentra, las opciones son emea, Latinoamérica del sur, Latinoamérica del norte y Haceb Colombia.
 - Cliente (3), que solo tiene dos opciones, Haceb o Whirlpool.
 - Plataforma (4), el cual representa las antiguas lavadoras (copa 1) y las nuevas (copa 2).
 - Frecuencia (5), relacionada con los detalles eléctricos de la lavadora.
 - Voltaje (6), ya sea de 120 voltios o 220, dependiendo del país destino.
 - Tipo de producto (7), el cual está representado por producto terminado o los kits.
 - Tipo de panel (8), compuesto físico de las lavadoras.

Ya analizado cada uno de los filtros, los gráficos informativos de la derecha muestran lo siguiente:



- Cantidad total y porcentaje (9), tarjetas que varían dependiendo de los filtros seleccionados para tener un panorama general con respecto al total de los datos.
- Cantidad por color (10), diagrama de barras que detalla los colores de las lavadoras y los marcadores del valor de cada una de ellas.
- Cantidad por tamaño (11), diagrama de barras verticales que muestra el tamaño de las lavadoras, al día de hoy se manejan los tipos de good (pequeño), best (mediano), y better (grande).
- Cantidad por plataforma (12), que muestra con un diagrama circular las lavadoras antiguas o nuevas.
- Cantidad por marca (13), diagrama de barras que refleja los clientes antes mencionados con una nueva opción, Acros, el cuál es una marca manejada por Whirlpool.
- AF/AC (14), diagrama circular que detalla el tipo de agua que soporta la lavadora.

Finalmente, también existe un filtro adicional de mes (15), para seleccionar un mes en específico de la previsión seleccionada.

4.2.2. Plan Producción

En este dashboard se puede observar el comportamiento de la producción día a día y los cálculos asociados a las lavadoras que se realizan durante los meses. La Tabla 2 detalla cada uno de los tableros, junto con una corta descripción.

Tabla 2. Dashboard del plan de producción: Tableros

Nombre	Característica	Imagen																																																																																																		
Plan Producción	<p>En este tablero se evidencia la información referente al plan producción de la base de datos que lleva el mismo nombre, se divide por SKU, el plan (que está conectado al forecast nivelado), el inventario a favor, la producción programada (que se saca del plan propuesto día a día de la base de datos “Plan producción”), el total (suma de la producción y el inventario), lo realizado (dependiendo del día) y lo que está pendiente (que es la resta del total con lo realizado). También lleva filtros para que el usuario divida los datos a su gusto.</p>	 <table border="1" data-bbox="1044 741 1369 888"> <thead> <tr> <th>SKU</th> <th>Plan</th> <th>Inv</th> <th>Producción</th> <th>Total</th> <th>Realizado</th> <th>Pendiente</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>WHIRLWASHC</td> <td>2810</td> <td>3000</td> <td>3000</td> <td>3000</td> <td>3000</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>WHIRLWASHA</td> <td>2300</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>WHIRLWASHB</td> <td>2300</td> <td>28</td> <td>2378</td> <td>2399</td> <td>900</td> <td>1500</td> </tr> <tr> <td>WHIRLWASHC</td> <td>1000</td> <td>600</td> <td>600</td> <td>1600</td> <td>500</td> <td>1100</td> </tr> <tr> <td>WHIRLWASHD</td> <td>2000</td> <td>876</td> <td>1950</td> <td>3000</td> <td>1900</td> <td>1100</td> </tr> <tr> <td>WHIRLWASHA</td> <td>1700</td> <td>1700</td> <td>1700</td> <td>3400</td> <td>800</td> <td>900</td> </tr> <tr> <td>WHIRLWASHC</td> <td>2000</td> <td>5</td> <td>2005</td> <td>2005</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>WHIRLWASHD</td> <td>1300</td> <td>1275</td> <td>1275</td> <td>2575</td> <td>1275</td> <td>1300</td> </tr> <tr> <td>WHIRLWASHC</td> <td>2000</td> <td>2000</td> <td>2000</td> <td>4000</td> <td>3000</td> <td>1000</td> </tr> <tr> <td>WHIRLWASHD</td> <td>2000</td> <td>876</td> <td>1950</td> <td>3876</td> <td>1900</td> <td>1976</td> </tr> <tr> <td>WHIRLWASHC</td> <td>1000</td> <td>1000</td> <td>1000</td> <td>2000</td> <td>1000</td> <td>1000</td> </tr> <tr> <td>WHIRLWASHA</td> <td>1000</td> <td>1000</td> <td>1000</td> <td>2000</td> <td>1000</td> <td>1000</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>33152</td> <td>2466</td> <td>31160</td> <td>33631</td> <td>23900</td> <td>4736</td> </tr> </tbody> </table>	SKU	Plan	Inv	Producción	Total	Realizado	Pendiente	WHIRLWASHC	2810	3000	3000	3000	3000	0	WHIRLWASHA	2300	0	0	0	0	0	WHIRLWASHB	2300	28	2378	2399	900	1500	WHIRLWASHC	1000	600	600	1600	500	1100	WHIRLWASHD	2000	876	1950	3000	1900	1100	WHIRLWASHA	1700	1700	1700	3400	800	900	WHIRLWASHC	2000	5	2005	2005	0	0	WHIRLWASHD	1300	1275	1275	2575	1275	1300	WHIRLWASHC	2000	2000	2000	4000	3000	1000	WHIRLWASHD	2000	876	1950	3876	1900	1976	WHIRLWASHC	1000	1000	1000	2000	1000	1000	WHIRLWASHA	1000	1000	1000	2000	1000	1000	Total	33152	2466	31160	33631	23900	4736
SKU	Plan	Inv	Producción	Total	Realizado	Pendiente																																																																																														
WHIRLWASHC	2810	3000	3000	3000	3000	0																																																																																														
WHIRLWASHA	2300	0	0	0	0	0																																																																																														
WHIRLWASHB	2300	28	2378	2399	900	1500																																																																																														
WHIRLWASHC	1000	600	600	1600	500	1100																																																																																														
WHIRLWASHD	2000	876	1950	3000	1900	1100																																																																																														
WHIRLWASHA	1700	1700	1700	3400	800	900																																																																																														
WHIRLWASHC	2000	5	2005	2005	0	0																																																																																														
WHIRLWASHD	1300	1275	1275	2575	1275	1300																																																																																														
WHIRLWASHC	2000	2000	2000	4000	3000	1000																																																																																														
WHIRLWASHD	2000	876	1950	3876	1900	1976																																																																																														
WHIRLWASHC	1000	1000	1000	2000	1000	1000																																																																																														
WHIRLWASHA	1000	1000	1000	2000	1000	1000																																																																																														
Total	33152	2466	31160	33631	23900	4736																																																																																														
Resumen plan actual	<p>El tablero de resumen plan actual permite identificar la información de lo que se ha realizado dependiendo de la fecha actual del sistema, es decir que la gráfica detalla un resumen por color, tamaño, plataforma, marca y AC/AF, con los filtros de destino, región, cliente, frecuencia, voltaje, tipo de producto y tipo de panel, siempre hasta el día anterior a la revisión del dashboard. Mientras pasan los días se va sumando información a este tablero.</p>																																																																																																			

Gráfica La figura del plan de producción dializado muestra día a día en forma de diagrama de columnas la producción planeada, se muestra información por colores, el color azul representa lo que se lleva realizado, el rojo lo que está planeado, pero aún no se realiza, los colores claros son productos copa 1 y los colores oscuros son productos copa 2. Se tienen filtros de meses, plataforma, cliente y tipo de producto para que el usuario lo maneje a su gusto. Con el pasar de los días se va coloreando la gráfica debido a que se han realizado más lavadores que el día anterior (el color rojo pasa a ser azul).



Secuencia diaria de producción La tabla que tiene por nombre “secuencia diaria de producción” tiene intención de mostrar cuál es la secuencia (orden) en el cual se va a realizar la producción día a día, se tienen los filtros de mes del plan, semana y día para que el usuario pueda acotar la información a su gusto. Se tiene información del índice, los SKU, la secuencia, la cantidad de producción, el tipo de producto referente a esa cantidad, el día y el mes. También se tienen filtros de las características de las lavadoras que permite mostrar la información referente a ellos.

Índice	SKU	Sec	Producción	Tipo	Día	Mes
1	WHL0000001	1	140	1	1	1
2	WHL0000002	2	100	2	1	1
3	WHL0000003	3	100	3	1	1
Total			140			

Plan haceb Esta gráfica tiene la intención de mostrar cuál es el plan de producción referente solo a las lavadoras de Haceb, información que es útil para mostrar cuales son los días y la cantidad que se realizará en el mes para ese cliente en particular.



A continuación se describe el tablero principal del dashboard llamado “plan producción”, que corresponde a la gráfica del comportamiento día a día de la elaboración de las lavadoras durante un mes específico, la Figura 5 permite evidenciar con más claridad cada una de las tarjetas, la gráfica principal y los filtros.



Figura 5 Tablero detallado: Plan de producción

El tablero anterior tiene los filtros principales de mes y año para seleccionar el periodo que se desea visualizar, los demás filtros representan lo siguiente:

- Plataforma (1), que permite seleccionar la producción para las lavadoras copa 1 (antiguas) y copa 2 (nuevas).
- Cliente (2), el cual permite dividir la producción de las lavadoras que son para Whirlpool o Haceb.
- Tipo de producto (3), que divide la información en los productos terminados y los kits.

En cuanto a las tarjetas informativas, a continuación, se detallan cada una de ellas:


- Cantidad total (4), esta tarjeta muestra la cantidad total de producción de acuerdo a los filtros seleccionados.
- Realizado (5), muestra las lavadoras realizadas hasta el día de revisión del dashboard.
- Pendiente (6), el cual permite visualizar la producción que aún no se ha realizado en el mes.
- Las tarjetas de PT (7), KW (9), KC (10), y KT (11) muestra la cantidad por cada tipo de producto.
- Las últimas tarjetas informativas enseñan los tipos de producto que se lleva realizado durante el mes.

Finalmente, la gráfica principal consiste en un diagrama de barras que enseña el mes seleccionado y los días que contiene dicho mes, cada barra muestra la cantidad que se va a realizar, el color azul es lo realizado y lo rojo es lo pendiente, el color claro son las lavadoras copa 1 y el oscuro son las lavadoras copa 2. La línea verde representa el tope de la planta dependiendo de lo que se vaya a realizar durante el día.

4.2.3 Nivel de servicio

En este tablero se evalúan los proveedores existentes en la compañía de acuerdo a diferentes indicadores establecidos previamente, la intención es tener en un único lugar el resumen gráfico de los promedios por cada uno de ellos y los filtros de fecha para compararlos con registros anteriores. La Tabla 3 permite detallar el dashboard anteriormente mencionado, junto con las características y una imagen de referencia.

Tabla 3. Dashboard del nivel de servicio: Tableros

Nombre	Característica	Imagen
Nivel de servicio	En este tablero se puede observar el nivel de servicio por proveedor, dividido en tres datos puntuales (promedio otif, promedio cumplimiento fecha y promedio cumplimiento cantidad), es posible modificar los filtros para observar un rango específico de fechas o ver sólo los proveedores seleccionados, también en la información se	 <p>The image shows a Power BI dashboard for 'Nivel de servicio'. It features a main bar chart with blue and red bars representing service levels for various providers. Above the chart are several KPI cards: 'Cantidad' (47), 'OTIF' (69.1%), 'Cumplimiento Fecha' (73.9%), and 'Cumplimiento Cantidad' (93.6%). There are also filter buttons for 'C. Fecha' and 'C. Cantidad'.</p>

observa la cantidad de proveedores seleccionados y los registros presentes de datos que se sacan de la base de datos. También se puede filtrar para mostrar solo otif, cumplimiento fecha y cumplimiento cantidad. Existe también un filtro del 50%, el cual muestra en la gráfica los proveedores que tuvieron este porcentaje o menor en el indicador seleccionado.

Evolución

La evolución es un término utilizado para ver el comportamiento de los proveedores trimestre a trimestre, y saber cuál ha sido el cambio que ha tenido en estas fechas, se puede observar datos por cada uno de los indicadores del nivel de servicio (otif, cumplimiento fecha y cumplimiento cantidad). La figura muestra los datos de cada indicador en el mes de las fechas elegidas, también se observan los proveedores seleccionados y la cantidad de registros que nutre esa información.



El gráfico a detallar en este dashboard es el que muestra la evolución de los proveedores, el cual se muestra en la Figura 6:

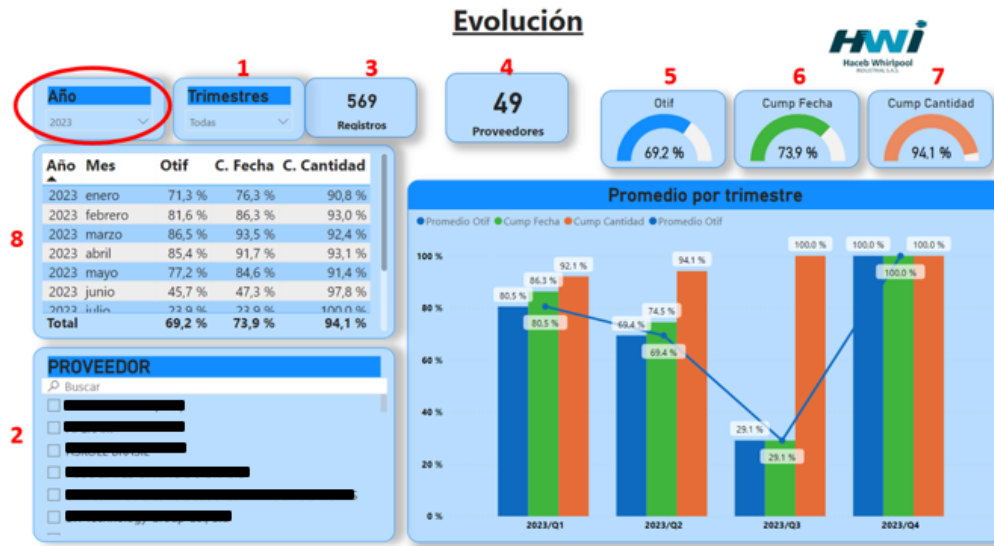


Figura 6 Tablero detallado: Evolución

Este gráfico contiene el filtro principal de la fecha, para seleccionar el año que se desea visualizar. Los demás filtros del tablero son los siguientes:

- Trimestres (1), que permite seleccionar dentro del año que trimestres se desea visualizar.
- Proveedor (2), este filtro permite seleccionar los datos solo de un proveedor en particular y ver su comportamiento.

En cuanto a las tarjetas informativas, se detallan a continuación:

- Registros (3), para saber la cantidad de datos que existen en el tablero y que se refleja en la gráfica.
- Proveedores (4), el cuál identifica la cantidad de proveedores que se evalúan dentro de los filtros seleccionados.
- Otif (5), este es el primer indicador principal, el OTIF es una medida estándar para evaluar el nivel de servicio de los proveedores.
- Cump Fecha (6), el cuál evalúa el nivel de servicio en cuanto a la fecha de entrega de los materiales.

- Cump Cantidad (7), este indicador de nivel de servicio está definido para evaluar al proveedor de acuerdo a la entrega completa de los materiales.
- La tabla (8), que muestra específicamente los meses en los cuales se tienen datos y el porcentaje de cada indicador.

Finalmente, la gráfica es un diagrama de columnas que permite mostrar por trimestre el comportamiento de los proveedores seleccionados, y saber si mejoró o empeoró de acuerdo a cada una de las calificaciones explicadas anteriormente.

4.3 Validación de la información

Antes de hacer una publicación en la web, compartir el vínculo al área y posteriormente presentarlo a los demás líderes de área, se hace una validación de la información, este método consiste en hacer las operaciones tabla por tabla de manera manual como se hacía antes, y el resultado de esta operación debe coincidir al 100% con los datos que se muestran en los tableros. Vale la pena aclarar que muy seguramente los datos no son todos precisos al primer resultado del dashboard, debido a que son muchos los pasos aplicados en cada uno de ellos, es por esto la importancia de hacer esta comparación ya que los analistas tienen en cuenta esta información para tomar decisiones tanto en las compras de los materiales como en los procesos internos de la compañía en planta.

4.4 Manual de usuario

Para asegurar el funcionamiento correcto en un futuro, se crearon manuales de usuario para cada dashboard, con la intención de que cualquier persona pueda realizar cambios y mantenimiento del aplicativo en un futuro y poder saber cómo se construyó el resultado de cada uno de ellos. Todos los manuales de usuario están divididos en las siguientes secciones:

-Fuentes de información: Se realiza con la intención de mostrar los orígenes de datos a los cuales está conectada la herramienta, y poder tener una visualización clara de los tableros que son producto de esas fuentes de datos. Esta sección se presenta por medio de una tabla que divide la información por el nombre, el link de origen y las tablas a las cuales se conecta Power BI para la creación de los tableros dinámicos anteriormente mostrados.

-Dudas frecuentes: En esta sección se da respuesta sobre preguntas que el usuario pueda tener al momento de hacer un cambio o realizar una acción en particular, algunos ejemplos son la publicación en la web, administrar y cambiar la contraseña, sacar datos de una tabla y pegarlas a Excel, crear un nuevo indicador específico, etc.

-Tableros en Power BI: Los tableros son las gráficas que se presentan en cada hoja del dashboard, aquí se da explicación de la intención de cada uno de los tableros y los resultados que allí se presentan, se presentan los tipos de gráfico y las herramientas para la manipulación de ellos.

-Tablas: Finalmente, en esta sección se da explicación a cada tabla que se encuentran en el power query, se enseña cómo se creó, cuáles son los pasos aplicados y a que hoja de las bases de datos están conectadas. Estas son las tablas que existen detrás de cada uno de los tableros y son donde se almacena la información para la creación de los mismos.

En la sección de anexos se encuentra el manual de usuario del nivel de servicio, uno de los manuales que se realizó para el proyecto y que sirve como ejemplo de lo que se realizó con los demás.

5. Análisis

Los resultados obtenidos fueron acorde a la propuesta inicial del proyecto, a continuación, se analizará cada uno de ellos y se comentará la importancia de la construcción de esta nueva forma de análisis de información.

5.1 Bases de datos consolidadas

Es importante aclarar que la estructura de las bases de datos desarrolladas debe de permanecer tal cuál fue diseñada, puesto que la herramienta (Power BI) ya tiene contruidos los pasos dentro de cada tablero que repite cada vez que se actualiza la información, por lo que un cambio en los encabezados del origen de datos puede presentar futuros inconvenientes cuando se presenta la nueva información.

Las bases de datos consolidadas fueron principalmente dos, la primera de ellas corresponde a la previsión de la demanda, la cual cuenta con las columnas suficientes y necesarias para la continua actualización de los dashboards en un futuro. Lo que se logró con esta nueva fuente de información fue agrupar los datos que anteriormente se encontraban divididos en varias hojas de cálculo por separado para que el usuario pueda cambiar los datos de manera sencilla, minimizando el tiempo que anteriormente se gastaba en hacerlo.

La segunda base de datos corresponde al plan de producción, que se creó desde cero y con la intención de tener en una única hoja el comportamiento de la producción día a día. Esta base de datos también cuenta con tablas dinámicas que permite tener un punto de comparación entre la necesidad de la demanda y lo que se va a producir.

5.2 Dashboard

Lo que se pudo lograr con los tableros para el área de planeación fueron tres aspectos principalmente:

1. Un análisis más ágil de la información, al tener mayor comodidad de los resultados mostrados en tablas y gráficas que son más fáciles de interpretar.

2. Optimización del tiempo a la hora de presentar información, puesto que anteriormente se realizaba un proceso repetitivo y desgastante del líder de área ya que semanalmente se debía presentar el estado actual de la previsión de la demanda, la producción del mes y las necesidades en la compra de materiales. Hoy ya se realiza de manera automática con la seguridad de que la información que se muestra es correcta.
3. Menos equivocaciones, ya que internamente la herramienta tiene una serie de pasos con un código interno, el cual se hizo una validación exhaustiva para que se refleje siempre la información de manera correcta. Anteriormente al ser un proceso manual podrían existir errores a la hora de repetir cada cierto tiempo el mismo procedimiento.
4. Mejores presentaciones, ya que Power BI se caracteriza por tener un estilo totalmente personalizado dependiendo de cómo se construya el dashboard, que ya por sí mismo es más amigable con las personas y gusta más dentro de los entornos corporativos, comparados con otras herramientas.

Es importante resaltar que cada uno de los tableros son funcionales, didácticos y se actualizan solos todos los días y sin errores. Esta herramienta se construyó con la finalidad de mejorar los procesos internos y automatizar varias de las funciones repetitivas dentro del área, por lo que le agrega valor a lo desarrollado.

5.3 Validación de la información

La validación de la información que presentan los dashboard, la cual es una comparación del resultado manual y los resultados de la herramienta, es fundamental en un proyecto de analítica de datos, puesto que de nada sirve presentar un tablero limpio y dinámico si los datos no son reales. Es por esto que una de las exigencias del área es no hacer públicos los tableros creados si aún no se ha confirmado al 100% la veracidad de los datos. En este punto se debe ser autocrítico e informar que casi siempre se presentan errores en algún paso de las tablas internas de la herramienta que conlleva a mostrar datos erróneos en los dashboards una vez se termina de crear, por lo cual se sugiere ser muy meticuloso en la revisión de cada uno de estos pasos para encontrar el error del sistema.

Con este proceso de validación se logró no solo corregir los errores presentados en las tablas que componen los dashboards, si no también crear un proceso de estandarización a futuro con los

nuevos dashboards que se generen en el área. Como la herramienta es nueva en el área es importante pensar a futuro y concientizar a las personas de la importancia de la verificación de la información presentada, por lo que tener esta nueva política de información permitirá a futuro confiar en los nuevos proyectos que se presenten en la empresa con Power BI.

5.4. Manuales de usuario

Lo que permite los manuales de usuario creados por cada uno de los dashboards desarrollados es crear conocimiento de la herramienta, y resolver dudas frecuentes que se puedan surgir, con la facilidad de que en un futuro cualquier persona con conocimientos mínimos de la herramienta pueda investigar en el documento cómo se realizaron los tableros y cómo interactuar con el aplicativo.

Con la construcción de los manuales de usuario se logró una retroalimentación de la construcción de la herramienta para cada dashboard, permitiendo organizar y mejorar las tablas internas para un mejor entendimiento a futuro y facilitar la tarea de información a los futuros usuarios y administradores del aplicativo dentro de la empresa.

6 Conclusiones

1. El área de planeación y abastecimiento es importante dentro de la compañía por las responsabilidades que se tienen en cuanto a la compra de materiales y la planeación de la producción. Es por esto que se generan grandes volúmenes de información los cuales deben de ser aprovechados para lograr modelos analíticos que permitan tomar decisiones más rápidas y precisas, con el fin de lograr una verdadera transformación digital.
2. Los dashboards construidos fueron importantes para la empresa ya que ayudaron con la información de los materiales necesarios para cumplir la necesidad de la producción, visualización del estado actual de las cuentas por pagar y las cuentas por cobrar de la compañía y detallar los proveedores existentes, los puertos de origen y los países correspondientes a cada uno de ellos.
3. Es importante tener un proceso de validación de la información cuando se actualizan los datos de los tableros creados, esto se realiza para garantizar la veracidad de la información entregada y que no se presenten inconvenientes a la hora de tomar decisiones en la compañía, por lo cual aumenta la confiabilidad del trabajo realizado.
4. Tener documentado el procedimiento de cómo se realizaron los dashboard es importante para una futura actualización de la herramienta. Los manuales de usuario dan información suficiente y necesaria para que las personas con el mínimo conocimiento de Power BI sepan cuál es la información que muestra cada tablero de los dashboards, cómo se construyó, cuales fueron los pasos aplicados y de dónde provienen las fuentes de información conectadas a cada tabla anteriormente explicada.

7 Recomendaciones

Actualmente, la empresa HWI no cuenta con herramientas potentes de análisis y presentación de información, Power BI es la primera de ellas, sin embargo, existen muchos datos por cada una de las áreas que presentan grandes volúmenes de información que no se están utilizando para el análisis y posterior toma de decisiones. Sería conveniente expandir el trabajo realizado en el área de planeación a las demás áreas como la financiera, logística, ingeniería y calidad de los proveedores, para una toma de decisiones más rápida donde se presente de manera automática y en tiempo real la información necesaria día a día, esto no solo permite automatizar procesos internos sino que también puede presentar una ventaja competitiva frente a las demás empresas en su sector con estas herramientas analíticas que surgen año a año en el mercado.

Power BI es una herramienta potente para el análisis de la información y la presentación de la misma, pero no es la única en el mercado. Existen otras aplicaciones que son útiles y funcionales en las distintas áreas de la compañía y que complementan el trabajo que se realizó en el escenario de prácticas. Una de estas herramientas se llama Power Automate, la cual permite conectarse directamente con el entorno de Power BI y crear tareas cotidianas del área que se pueden automatizar, sumándole tiempo a los ingenieros que se dedican día a día a esa tarea. Un ejemplo claro de lo que se puede automatizar (complementando el trabajo que se ha realizado) es el proceso posterior a la creación de los tableros, suponiendo que se quiere descargar los datos en tipo tabla, crear un archivo de Excel, subirlo a internet y enviarlo a distintas personas dependiendo del área correspondiente. Este proceso puede hacerse manual, el cual es desgastante y repetitivo o puede crearse con un flujo en Power Automate para realizarse con tan solo un clic.

8 Referencias

- Corporation, N. (2004). *Dashboard Development and Deployment a Methodology for Success*. Bellevue.
- Espino, C. (2017). *Análisis predictivo: técnicas y modelos utilizados y aplicaciones del mismo - herramientas Open Source que permiten su uso*.
- Gutiérrez Ascón, J. E., & Amado Sotelo, J. F. (2015). *Plan de requerimiento de materiales y productividad, empresa Importaciones y Exportaciones Felles E.I.R.L.*
- Gutierrez Vargas, E. A., & Rengifo Jurado, M. F. (2020). *Diseño de un modelo de planeación agregada de la producción para una empresa manufacturera y comercializadora de joyas del norte del valle del cauca*.
- Medina, J. (2021). *Analítica: Tendencia para optimizar la toma de decisiones a nivel empresarial*.
- Minota, E. A. (2006). *Estadística Descriptiva y Analítica*.
- Orts, D. (2004). *Dashboard Development and Deployment A Methodology for Success*. Bellevue: Noetix.

9 Anexos

Manual de usuario Nivel de Servicio

1. Fuentes de información

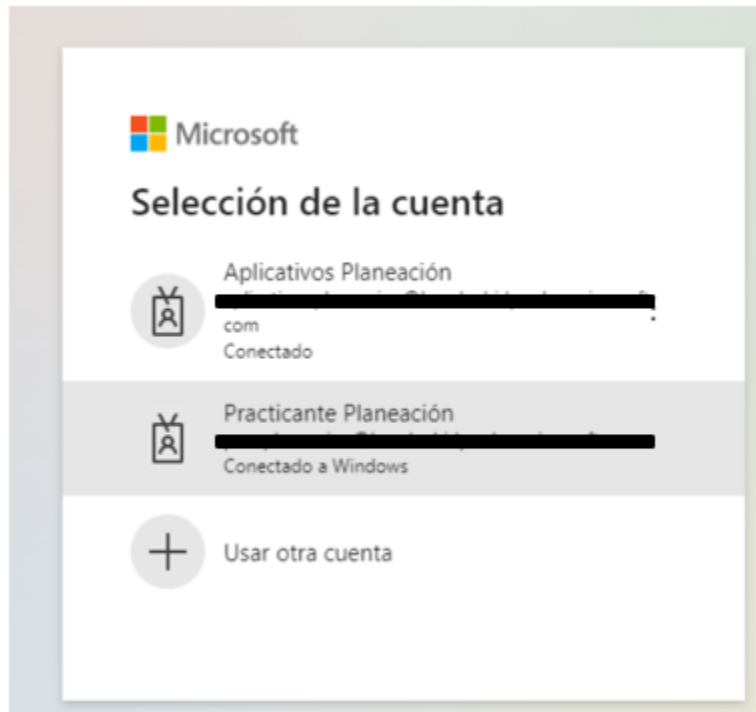
Nombre	Link de acceso	Tablas Unidas
Estado importaciones (hoja estado)	Link de acceso al estado de importaciones.	-Estado
Forecast real (hoja meses)	Link de acceso al forecast real.	-Meses

2. Dudas frecuentes

2.1. Actualización de la información

Si se desea actualizar la información manualmente para ver los resultados en una hora específica primero se debe ingresar al Power Bi Service desde internet.

Posteriormente se inicia sesión con la cuenta de aplicativos que es donde se publican todos los dashboards del área:



Datos de ingreso:

Una vez en la página se debe dar clic en “mi área de trabajo” que es la carpeta específica donde están todos los dashboards que se realizan. Allí ubicamos el archivo que se desea actualizar (en este caso “Estado Importaciones”) y damos clic en el ícono que se muestra en la imagen para concretar la actualización.

Nombre	Tipo	Propietario	Actualizado	Próxima actualización
Edades	Informe	Aplicativos Planeación	15/3/23, 20:18:22	—
Edades	Conjunto de datos	Aplicativos Planeación	15/3/23, 20:18:22	N/D
Estado Importaciones	Informe	Aplicativos Planeación	13/4/23, 9:39:46	—
Estado Importaciones	Conjunto de datos	Aplicativos Planeación	13/4/23, 9:39:46	N/D
Plan Producción	Informe	Aplicativos Planeación	14/4/23, 7:39:49	—
Plan Producción	Conjunto de datos	Aplicativos Planeación	14/4/23, 7:39:49	14/4/23, 8:00:00

Es útil esperar a que la actualización termine para corroborar que efectivamente sí se haya realizado, en la columna “Actualizado” podemos verificar si efectivamente se actualizó de manera correcta.

2.2. Publicar en la web

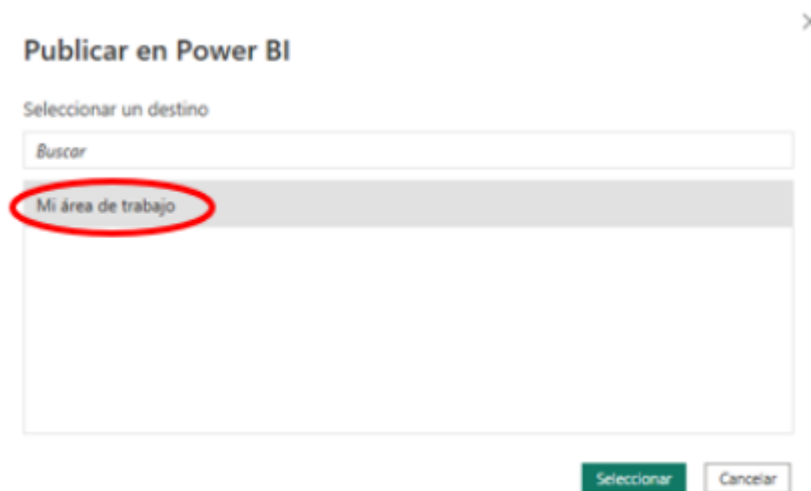
El dashboard se actualiza todos los días a la misma hora en la web, por lo cual solo es necesario publicar desde el desktop cuando se realizan cambios en la estructura de la información.

La cuenta con la cual se debe publicar debe ser una que tenga licencia Power BI pro, de lo contrario presentará futuros inconvenientes:

Para actualizar el dashboard que se realiza en el Power BI desktop y posteriormente publicarlo en la web basta con entrar al aplicativo del escritorio y en la pestaña de “inicio” darle clic en la opción “publicar”:



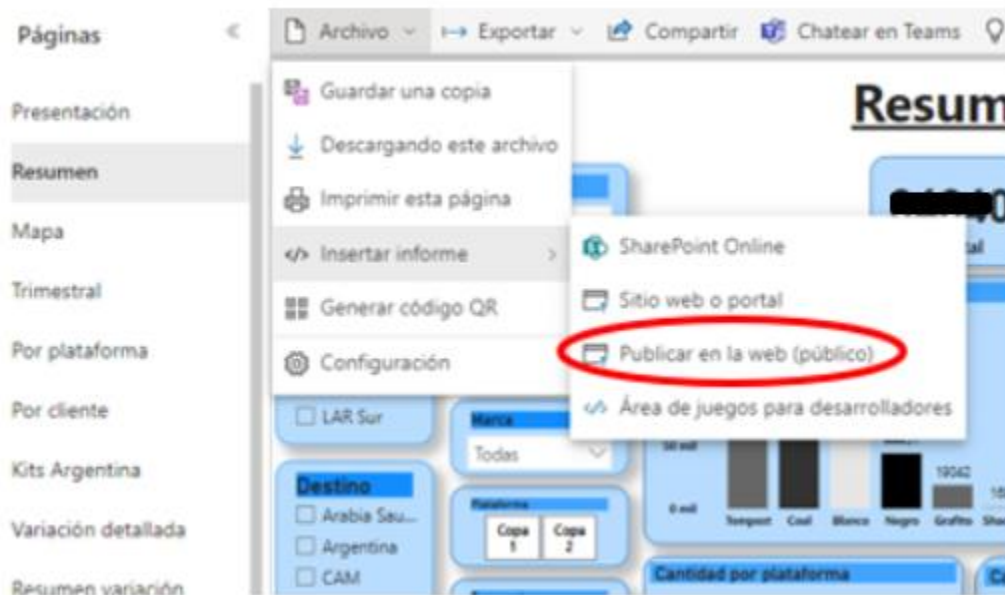
Se pide guardar el archivo y posteriormente seleccionar la ubicación en tu cuenta de Power BI de la nube, en este caso se guarda en “mi área de trabajo”:



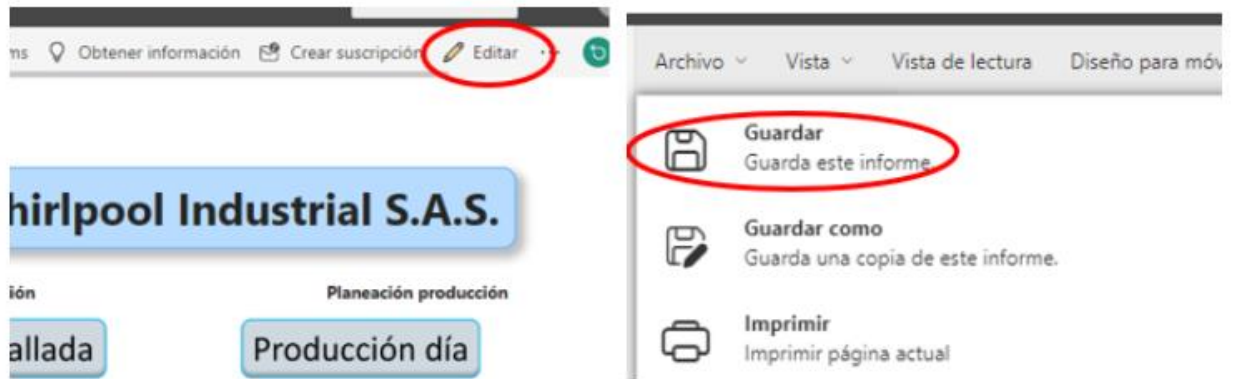
Reemplazas el archivo existente y posteriormente se debe abrir el power bi de la nube desde la opción que aparece predeterminada:



Ya en la página web si se va a publicar por primera vez dar clic en archivo, insertar informe y publicar en la web (público), y cierras la ventana posterior. Si solo se desea actualizar el dashboard omitir este paso.



Para actualizar la publicación se selecciona el tablero que se mostrará por defecto cuando el usuario ingrese al link, posteriormente dar clic en “editar” y luego en “archivo” y “guardar”.



3. Tableros

3.1. Nivel de servicio



Conectado directamente a la base de datos “estado de importaciones”, en este tablero se puede observar el nivel de servicio por proveedor, dividido en tres datos puntuales (promedio otif,

promedio cumplimiento fecha y promedio cumplimiento cantidad), es posible modificar los filtros para observar un rango específico de fechas o ver sólo los proveedores seleccionados, también en la información se observa la cantidad de proveedores seleccionados y los registros presentes de datos que se sacan del estado de importaciones. También se puede filtrar por otif, el cual quita las demás columnas para mostrar solo ese indicador, cumplimiento fecha y cumplimiento cantidad. Existe también un filtro del 50%, el cual muestra en la gráfica los proveedores que tuvieron este porcentaje o menor en el indicador seleccionado.

3.2. Evolución



La evolución es un término utilizado para ver el comportamiento de los proveedores trimestre a trimestre, y saber cuál ha sido el cambio que ha tenido en estas fechas, se pueden observar datos por cada uno de los indicadores del nivel de servicio (otif, cumplimiento fecha y cumplimiento cantidad). Es importante aclarar que en este gráfico se debe especificar un proveedor en particular, puesto que en caso contrario se sumarían todos los datos que existen en el estado de importaciones. El tablero muestra los datos de cada indicador en el mes de las fechas elegidas, también se observan los proveedores seleccionados y la cantidad de registros que nutre esa información.

4. Tablas

4.1. Estado

Table: TransformColumnTypes(*Personalizado agregada*,{{("Personalizado.1", type text}})

PO	ESTADO	PO	EMBAQUE	CHECKLIST
1	251994 EN PLANTA	450217855	4332446022	
2	251994 EN PLANTA	450217855	4332446022	
3	246252 EN PLANTA	4502166246	4332458423	
4	257702 EN PLANTA	4502199542	4332491123	
5	256067 EN PLANTA	4502189970	4332480123	
6	256067 EN PLANTA	4502193970	4332480123	
7	256067 EN PLANTA	4502195970	4332480123	
8	256067 EN PLANTA	4502195970	4332480123	
9	256069 EN PLANTA	4502198029	4332478723	
10	256050 EN PLANTA	4502198027	4332480623	
11	256050 EN PLANTA	4502196027	4332480623	
12	256050 EN PLANTA	4502196027	4332480623	
13	256050 EN PLANTA	4502198027	4332480623	
14	256732 EN PLANTA	4502203257	4332455323	
15	256732 EN PLANTA	4502172662		
		4502203257	4332455323	

Archivo original de la base de datos “estado de importaciones”, contiene pasos de filtros (para eliminar los pedidos cancelados y courier), se extraen los meses y el año de la columna “Fecha solicitada en PO debida”, se combinan los meses y el año para tener un registro único de fecha (ejemplo: enero/2022), y se agrega una columna condicional para saber en qué rango se encuentra cada pedido en la columna “OTIF”.

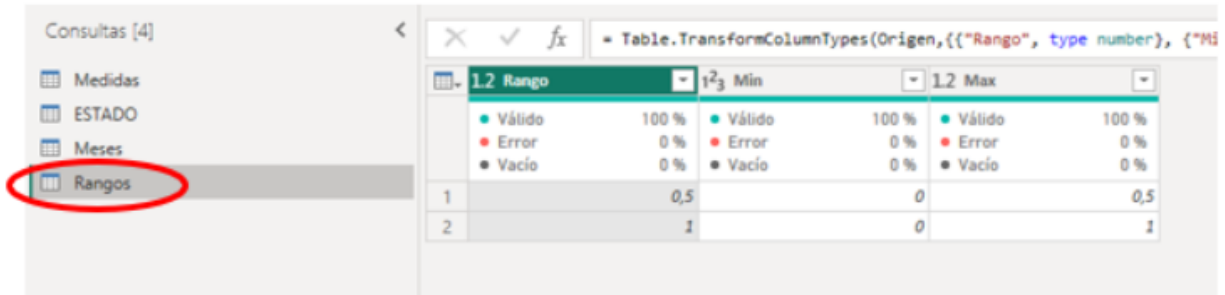
4.2. Meses

Table: PromoteHeaders(*Columnas quitadas*, [PromoteAllScalars=true])

Mes	Número	Trimestre	Días Laborales	Días Laborales novalido
1	Enero	1 Q1	25	
2	Febrero	2 Q1	24	
3	Marzo	3 Q1	26	
4	Abril	4 Q2	22	
5	Mayo	5 Q2	25	
6	Junio	6 Q2	24	
7	Julio	7 Q3	24	
8	Agosto	8 Q3	25	
9	Septiembre	9 Q3	26	
10	Octubre	10 Q4	25	
11	Noviembre	11 Q4	24	
12	Diciembre	12 Q4	24	

Tabla original de la base de datos del “Forecast Real”, se agregó para obtener los valores de trimestre, número correspondiente de año, y poder ordenar los meses en los gráficos. Solo contiene pasos aplicados para organizar la tabla.

4.3. Rangos



The screenshot shows the Power BI interface. On the left, the 'Consultas [4]' pane lists 'Medidas', 'ESTADO', 'Meses', and 'Rangos', with 'Rangos' circled in red. The main view displays a table with the following data:

	1.2 Rango	t ² 3 Min	1.2 Max
	<ul style="list-style-type: none">Válido 100%Error 0%Vacío 0%	<ul style="list-style-type: none">Válido 100%Error 0%Vacío 0%	<ul style="list-style-type: none">Válido 100%Error 0%Vacío 0%
1	0,5	0	0,5
2	1	0	1

Tabla personalizada y creada manualmente en el power bi, se utiliza para tener los datos de los rangos que debe tomar el gráfico principal de nivel de servicio, y poder tener un criterio de división cuando el usuario elija observar los proveedores con OTIF menor o igual al 50% o completo.

4.4. Medidas

- Cantidad OTIF
- Cantidades distintas prov
- Columna1
- Conteo fechas
- Filtro
- Porcentaje cantidad Proveedores
- Promedio Cump Cant
- Promedio Cump Fecha
- Promedio Otif
- Si en blanco cantidades distintas
- Si en blanco conteo fechas
- Si en blanco prom c cantidad
- Si en blanco prom c fecha
- Si en blanco prom otif
- Total cantidad OTIF
- Total cantidad prov
- Total prom Cump Cant
- Total Prom Cump Fecha

Las medidas de este tablero están catalogadas por:

- Cantidades: El cual cuenta la cantidad de registros de la base de datos, acá también se incluye el conteo de las fechas para saber cuántos datos existen.
- Promedio: Suma los datos de las columnas de nivel de servicio y las divide entre la cantidad.
- Si en blanco: Es una medida con el comando “Isblank”, se crea con la intención de que no aparezca en las medidas “en blanco” si no el valor de 0.
- Total cantidad: Suma todas las cantidades, ignorando los filtros que puedan existir, estas medidas se calculan para sacar los porcentajes correctamente.
- Porcentaje: Es una división entre el conteo de las cantidades sobre el total.
- Filtro: Adicionalmente, se tiene una medida de filtro que se ajusta a los marcadores del 50% para cambiar la visualización entre los datos seleccionados y los que no superan el umbral anteriormente mencionado.