

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Ingeniería



Diseño de un tablero visual de indicadores de venta y propuesta de cálculo de participación de mercado para una empresa productora de plástico agrícola ubicada en Villa Nueva, Ciudad de Guatemala

Trabajo de graduación presentado por Sara Lucia Gálvez Acevedo para optar por el grado académico de Licenciada en International Marketing & Business Analytics

Guatemala,
2022

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Ingeniería



Diseño de un tablero visual de indicadores de venta y propuesta de cálculo de participación de mercado para una empresa productora de plástico agrícola ubicada en Villa Nueva, Ciudad de Guatemala

Trabajo de graduación presentado por Sara Lucia Gálvez Acevedo para optar por el grado académico de Licenciada en International Marketing & Business Analytics

Guatemala,
2022

Vo.Bo. Asesor



Ing. Carlos E. Celada

Vo.Bo. Terna Examinadora



Ing. Carlos E. Celada
(ASESOR)



Ing. Vicente Herrera



Ing. Jose Solis

Fecha de Aprobación: Guatemala, 14 de julio del 2022

PREFACIO

La razón para elaborar el siguiente trabajo de graduación surgió de lo apasionante que me ha resultado la inteligencia de negocios y cómo muchas empresas en la actualidad están cambiando su modelo de negocios a uno basado en datos. A lo largo de mi carrera, el análisis y visualización de datos fue un tema que me inspiró grandemente y fue una gran oportunidad poder trabajar esta tesis con una empresa que ha tomado el reto de incursionar en una cultura organizacional *dato-céntrica*. Así que quisiera agradecer enormemente a la empresa por haber confiado en mi persona para el comienzo de esta nueva etapa, les deseo el mayor de los éxitos. También quisiese agradecer especialmente a Isabella Diaz por todo su seguimiento y apoyo en el desarrollo de este trabajo de graduación.

La problemática planteada por la empresa era la dificultad de analizar su base de datos de ventas y poder tomar decisiones ágiles, ya que se perdía mucho tiempo en construir las visualizaciones en sí, por lo que el primer enfoque fue realizar dos propuestas de tableros visuales de indicadores de venta para determinar cuál era el que más se acoplaba a las necesidades de la empresa. Como segundo punto, tampoco tenían una referencia de cómo estaba su participación de mercado dentro de la agroindustria. Para esto trabajé en una propuesta de cálculo de participación de mercado para determinar si la metodología aplicaba al contexto actual de la empresa y si era viable para replicarlo en el futuro.

Al mismo tiempo, aprovecho este espacio para agradecer primeramente a Dios, por todas las oportunidades que me ha dado en esta vida y haberme permitido llegar hasta a este punto, tomada de Su mano. También agradecer a mis padres y hermanos por su apoyo incondicional, sus palabras de ánimo y su amor hacia mí, en toda mi carrera que me han impulsado a retarme cada día para convertirme en esa persona que deseo ser en el futuro. A mis amigas: Ale, Elisa, Sofí y Dana, a quienes admiro por sus cualidades y que sin duda alguna ayudaron a la formación de mi carácter.

Finalmente, agradecer a mi asesor Carlos Celada, por todo el tiempo otorgado. Fue una gran dicha poder realizar este trabajo con una persona apasionada por este tema, de quien aprendí muchísimo en el ámbito profesional, pero que también me ha dejado varias lecciones de vida.

ÍNDICE

Lista de tablas.....	i
Lista de gráficos.....	ii
Lista de imágenes.....	iii
Lista de figuras.....	iv
Resumen.....	v
I. Introducción.....	1
II. Justificación.....	2
III. Objetivos.....	3
IV. Marco teórico.....	4
A. La agroindustria en Guatemala.....	4
1. Transcontinental Packaging Guatemala.....	5
a. Base de datos de ventas (2016-2020)	6
B. Importancia del cálculo de la participación de mercado.....	7
1. Desarrollo de un plan estratégico interno de mercadeo.....	7
2. Fórmula de cálculo de participación de mercado.....	8
C. Importancia de la inteligencia de negocios.....	8
1. Protocolo para selección de herramienta de visualización de datos.....	10
2. Principales desafíos de la visualización de datos.....	11
3. Principales herramientas de software utilizadas por las empresas.....	12
4. Power BI vs R Shiny.....	14
V. Metodología	15
Fase 1: Contexto actual de la empresa.....	15
Fase 2: Investigación para desarrollo del tablero y participación de mercado.....	15
Fase 3: Desarrollo del tablero de ventas y cálculo de participación en la agroindustria.....	16
Fase 4: Prueba piloto del tablero de ventas y propuesta de cálculo de la participación de mercado.....	17
Fase 5: Desarrollo del plan estratégico en base a la prueba piloto.....	17
VI. Desarrollo del tablero visual.....	19
VII. Desarrollo de la propuesta de cálculo de participación de mercado.....	36
VIII. Resultados.....	42
A. Aceptación del tablero visual y la forma de cálculo de participación de mercado.....	42

1.	Aceptación de las propuestas del tablero de ventas.....	42
2.	Aceptación de la propuesta de participación de mercado.....	45
B.	Áreas de oportunidad.....	47
IX.	Plan estratégico.....	48
A.	Análisis situacional.....	48
B.	Definición de proceso de venta.....	52
C.	Objetivos.....	54
D.	Estrategias.....	54
E.	Beneficios.....	58
F.	Impacto económico.....	58
X.	Conclusiones.....	61
XI.	Recomendaciones.....	63
XII.	Cronograma.....	65
XIII.	Bibliografía.....	66
XIV.	Anexos.....	70
XV.	Glosario.....	87

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Financieros Dole.....	37
Tabla 2: Financieros Fresh del Monte.....	37
Tabla 3: Financieros Greenyard.....	38
Tabla 4: Costo promedio de empaque sobre costo de inventarios.....	39
Tabla 5: Costo promedio de empaque sobre total de ventas.....	40
Tabla 6: Cálculo del Market Share (2016-2020).....	40

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Venta total vs presupuesto.....	23
Gráfico 2: Cantidad total vs presupuesto.....	23
Gráfico 3: Venta total por vendedor.....	24
Gráfico 4: Venta total por cliente.....	24
Gráfico 5: Venta total por producto.....	25
Gráfico 6: Venta total vs presupuesto.....	33
Gráfico 7: Venta total por vendedor.....	33
Gráfico 8: Venta total por cliente.....	34
Gráfico 9: Cantidad total vs presupuesto.....	35
Gráfico 10: Venta total por producto.....	35
Gráfico 11: Participación de mercado (2016-2020).....	41
Gráfico 12: Resultados claridad.....	43
Gráfico 13: Resultados interactividad.....	43
Gráfico 14: Resultados amigabilidad.....	43
Gráfico 15: Resultados claridad shiny.....	44
Gráfico 16: Resultados interactividad shiny.....	44
Gráfico 17: Resultados amigabilidad shiny.....	45
Gráfico 18: Resultados metodología.....	46
Gráfico 19: Resultados viabilidad.....	46
Gráfico 20: Proceso de venta clientes agrícolas.....	53
Gráfico 21: Proceso de venta clientes banano.....	53
Gráfico 22: Proceso de venta clientes industriales.....	54

LISTA DE IMÁGENES

Imagen 1: Transformación variable “Perspective”	19
Imagen 2: Transformación variable “Year”	20
Imagen 3: Transformación variable “Customer_Type”	20
Imagen 4: Transformación variable “Customer_Name”	20
Imagen 5: Transformación variable “QTY”	21
Imagen 6: Transformación variable “Price”	21
Imagen 7: Paso 1 para conexión de la base de datos.....	21
Imagen 8: Paso 2 para conexión de la base de datos.....	22
Imagen 9: Paso 3 para conexión de la base de datos.....	22
Imagen 10: Paso 4 para conexión de la base de datos.....	22
Imagen 11: Tarjetas de indicadores Power BI.....	25
Imagen 12: Vista- ventas generales.....	26
Imagen 13: Vista- ventas por producto.....	27
Imagen 14: Vista- ventas por representante de ventas.....	27
Imagen 15: Tab- ventas generales.....	28
Imagen 16: Código resumido servidor.....	29
Imagen 17: Ejemplo código output.....	29
Imagen 18: Código filtro de ventas generales.....	31
Imagen 19: Código filtro de productos.....	31
Imagen 20: Código filtro de representante de ventas.....	31
Imagen 21: Código tarjeta de indicadores.....	32
Imagen 22: Tarjeta de indicadores.....	32
Imagen 23: Código gráfico venta total vs presupuesto.....	32
Imagen 24: Código gráfico venta total por vendedor.....	33
Imagen 25: Código gráfico venta total por cliente.....	34
Imagen 26: Código gráfico cantidad total vs presupuesto.....	34
Imagen 27: Código gráfico venta total por producto.....	35
Imagen 28: Costo inventarios Dole.....	38
Imagen 29: Costo inventarios Fresh del Monte.....	38
Imagen 30: Costo inventarios Greenyard.....	39
Imagen 31: Comentarios adicionales Power BI.....	44
Imagen 32: Comentarios adicionales Shiny.....	45
Imagen 33: Comentarios adicionales participación de mercado.....	47

Imagen 34: Sueldos para Analistas de Datos.....59

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Proceso de análisis de datos según objetivo.....9
Figura 2. Protocolo de selección de visualización de los datos.....11

RESUMEN

El **OBJETIVO GENERAL** de la tesis es: *Diseñar dos propuestas de tableros visuales con indicadores de venta obtenidos de la base de datos proporcionada por la empresa, en Power BI y R Shiny, para mejorar la visualización de información interna sobre las ventas, y presentar una propuesta para el cálculo de participación de mercado para gestionar de mejor manera su intervención en la agroindustria guatemalteca.* Con esto en mente, la propuesta representa la creación de una herramienta visual que le permita a la empresa hacer sus análisis internos de manera más rápida. Al mismo tiempo, con una propuesta de cálculo de participación de mercado, la empresa podrá alcanzar un mayor nivel de comprensión sobre su situación actual en el mercado, lo que le permitirá tomar las acciones necesarias para mejorar su posición en el mercado.

En cuanto a la **METODOLOGÍA**, esta está dividida en cinco fases. En la primera, se llevarán a cabo distintas capacitaciones durante las primeras tres semanas para comprender a profundidad de qué forma opera Transcontinental Packaging, que a partir de ahora se puede hacer referencia como TC, en Guatemala, así como la resolución de dudas que puedan surgir en el camino. La fase dos se caracteriza por una exhaustiva investigación para un diseño correcto del tablero y la propuesta de cálculo de participación de mercado. Dichas actividades se realizarán desde la semana cuatro hasta la seis. La tercera fase es el desarrollo del tablero y el cálculo de la participación de mercado para poder implementarlos durante la cuarta fase. Estas actividades se llevarán a cabo desde la séptima hasta la décima semana de la tesis. La fase cuatro, es introducir el tablero y la propuesta de cálculo mediante una prueba piloto en las semanas once y doce del cronograma. Finalmente, en la quinta fase se elaborará un plan estratégico en base a los resultados obtenidos en el plan piloto, esta está planeada en la semana doce y trece del desarrollo de la tesis.

Por último, como **RESULTADO** final, se espera que la empresa tenga una buena reacción ante el diseño planteado de tablero de ventas y que este genere valor para los usuarios de este. En cuanto a la propuesta de cálculo de participación de mercado, se espera que el ejecutivo de la empresa comprenda mejor su situación actual. Esto, tomando en cuenta que actualmente no cuentan con ningún tipo de indicador oficial que les permita saber su posición en el mercado en relación con su competencia.

I. INTRODUCCIÓN

El siguiente trabajo de graduación se titula: “**DISEÑO DE UN TABLERO VISUAL DE INDICADORES DE VENTA Y PROPUESTA DE CÁLCULO DE PARTICIPACIÓN DE MERCADO PARA UNA EMPRESA PRODUCTORA DE PLÁSTICO AGRÍCOLA UBICADA EN VILLA NUEVA, CIUDAD DE GUATEMALA**”, con el objetivo general de: *Diseñar dos propuestas de tableros visuales con indicadores de venta obtenidos de la base de datos proporcionada por la empresa, en Power BI y R Shiny, para mejorar la visualización de información interna sobre las ventas, y presentar una propuesta para el cálculo de participación de mercado para gestionar de mejor manera su intervención en la agroindustria guatemalteca.* Dicho objetivo y lo que se pretende probar con este trabajo es, determinar cuál de las dos propuestas fue la más aceptada por la empresa y evaluar la viabilidad y metodología de la propuesta de cálculo de participación de mercado.

Para el desarrollo del tablero visual de ventas usando los softwares Power BI y R Shiny, se trabajó con la base de ventas proporcionada por la empresa, usando las ventas desde el año 2016 hasta el 2020 (ya que es el rango de tiempo que aborda la base de datos) con la intención que dicho tablero se pueda actualizar año con año. En cuanto a la propuesta de cálculo de participación de mercado, se realizó una investigación previa para determinar el mejor método de cálculo y con los datos netos de las ventas se puede proponer un cálculo estimado de participación de mercado de la empresa dentro de la agroindustria guatemalteca. Ambas propuestas tienen como fin promover la agilidad en la toma de decisiones y demostrar las ventajas de poseer una cultura organizacional basada en datos.

Finalmente, las principales conclusiones que se obtuvieron fueron las siguientes:

1. De las dos propuestas presentadas, la que más se acopla a las necesidades actuales y en la forma general de operar de la empresa es la opción presentada en Power BI, ya que tiene una nota completa en claridad, interactividad y amigabilidad que fueron los pilares evaluados en la prueba piloto.
2. La metodología presentada para el cálculo de mercado sí tiene congruencia con los datos históricos que se han visto internamente en la empresa. Sin embargo, la viabilidad de replicar la forma presentada no es alta por la falta de información que se tiene a nivel general en Latinoamérica.

II. JUSTIFICACIÓN

Con una representación actual del 36.2% sobre el total del PIB 2020 (Lara, 2021), la agroindustria siempre se ha caracterizado por ser uno de los sectores más influyentes sobre el desarrollo económico de los guatemaltecos. Vale la pena mencionar que la industria también genera más de un 1 millón de empleos y para el año 2020 representó el 40% de las exportaciones (Aroche, 2020).

Día a día se producen cantidades masivas de información, las cuales se analizan para formular y tomar decisiones estratégicas (Shao et al., 2022). El objetivo de desarrollar un tablero de visualización de ventas, además del cálculo de participación de mercado de TC, es proporcionar una herramienta útil para la visualización de los datos de las ventas y de esta forma agilizar el proceso de toma de decisiones. Los usuarios principales de dicho tablero son el área comercial (mercadeo y ventas) de TC.

Además del desarrollo del tablero visual, se presentará una forma de cálculo del indicador de participación en el mercado guatemalteco. Esto con el objetivo que TC pueda comparar su situación actual versus su competencia y tomar las acciones necesarias en su gestión de negocios. La forma de cálculo de participación es comparando las ventas totales de la empresa de un periodo contra las ventas totales de la industria durante ese mismo periodo. Esta métrica permite a las empresas darse una idea del tamaño de mercado que abarcan y cómo están con respecto a su competencia (Hayes, 2021).

Finalmente, la realización de un plan estratégico en base a los resultados de la prueba piloto tiene como objetivo generar recomendaciones para la empresa sobre su situación actual, la definición de objetivos del tablero para una mejor comprensión y las estrategias que se usarán para alcanzarlos.

III. OBJETIVOS

A. GENERAL

Diseñar dos propuestas de tableros visuales con indicadores de venta obtenidos de la base de datos proporcionada por la empresa, en Power BI y R Shiny, para mejorar la visualización de información interna sobre las ventas, y presentar una propuesta para el cálculo de participación de mercado para gestionar de mejor manera su intervención en la agroindustria guatemalteca.

B. ESPECÍFICOS

1. Desarrollar dos propuestas de tableros visuales donde se pueda observar de forma gráfica las ventas, volúmenes e indicadores actuales en comparación con el año anterior, así como el plan de negocios del año en curso, para que de esta forma se pueda apreciar de mejor manera el rendimiento de las ventas actuales y facilitar la toma de decisiones para el equipo de mercadeo y ventas, en los softwares de Power BI y R Shiny.
2. Desarrollar una metodología de cálculo de la participación de mercado de Transcontinental Packaging en la agroindustria guatemalteca para obtener una perspectiva de su posición de mercado en comparación a la competencia.
3. Determinar las áreas de oportunidad y aceptación de los usuarios sobre el diseño del tablero y la forma de cálculo de participación de mercado mediante una prueba piloto en los primeros tres meses del año en curso.
4. Desarrollar un plan estratégico interno con base en los resultados de la prueba piloto y de esta manera proponer los accionables necesarios para gestionar la información de venta interna y mejorar la posición de mercado de la empresa.

IV. MARCO TEÓRICO

A. La agroindustria en Guatemala

Dadas las características geográficas en las que se encuentra Guatemala, la agricultura ha sido un elemento clave para el desarrollo integral de los guatemaltecos, tanto a nivel familiar como a nivel país (Aroche, 2020). Los estudios revelan que la tradición de cultivar distintos alimentos se evidencia hasta las primeras poblaciones mayas. Gracias a esto, las grandes ciudades fueron asentándose, sin la necesidad de movilizarse de un lugar a otro como era la costumbre (Aroche, 2020).

Los primeros cultivos que fueron sembrados en el territorio guatemalteco fueron maíz, frijol y ayote. En años posteriores se incorporaron cultivos de yuca, camote y jamaica. En la actualidad, la industria agrícola representa un 36.2% del PIB y el país está posicionado como uno de los mayores productores de trigo, azúcar, cardamomo, café, melón, banano, entre otros alimentos más (Aroche, 2020). Gracias a esto, dicha industria genera más de un 1 millón de empleos y para el año 2020 representó el 40% de las exportaciones (Aroche, 2020).

Los principales indicadores económicos de la agroindustria para el 2020 son los siguientes (Lara, 2021):

- El PIB nacional de Guatemala para el 2020 fue de (en millones de USD): 78.567
 - La contribución del sector agrícola fue de un 36.2%, lo que representa un total de: \$24.441
 - Los principales productos agrícolas exportados fueron (cifras en millones de USD):
 - Cardamomo: 1.135
 - Banano: 827
 - Café: 651
 - Palma africana: 584
 - Azúcar: 434

Desde el desplazamiento del café, como principal fuente de exportación, se dio en Guatemala una diversificación de los cultivos a productos conocidos como no tradicionales.

En el mercado nacional existen dos principales grupos de productores agrícolas; un grupo enfocado a la exportación, el cual hace uso de la tecnología para la producción y participa en exportaciones a nivel mundial. El otro grupo (y en su mayoría) son los pequeños productores, los cuales se caracterizan por un bajo nivel de encadenamiento, poco uso de la tecnología para sus procesos, haciéndolos vulnerables a factores de riesgo como: plagas, enfermedades y el cambio climático, los cuales pueden dañar el cultivo (Lara, 2021).

La principal oportunidad de expansión que ofrece la agroindustria es el impulso de inversión por parte del gobierno para la modernización de los procesos productivos. El Banco Mundial ha aprobado un préstamo de \$150 MM para la promoción de la industrialización, lo cual busca apoyar las cadenas productivas del sector. Sin embargo, dicho préstamo está pendiente de aprobación por parte del Congreso de la República de Guatemala, por lo que la ejecución no se espera hasta finales del 2022 (Lara, 2021).

Las principales empresas enfocadas en la producción agrícola (además del enfoque de exportación que tienen sus productos) en Guatemala son:

1. La Carreta: empresa líder en producción, distribución y comercialización a nivel local e internacional. En los últimos años se han extendido con mucho éxito a EE. UU y Europa.
2. Agropecuaria Popoyan, S.A.: empresa especializada en el sector hortofrutícola y agrícola. Tiene amplio conocimiento en cultivos tropicales y experiencia en tecnología de producción.
3. Chiquita: con una especialización en la producción bananera, es una empresa líder en la producción y exportación de banano a nivel mundial.

Vale la pena mencionar que dichos competidores, son algunos de los principales clientes de Transcontinental Packaging.

1. Transcontinental Packaging Guatemala

Transcontinental Inc. es una empresa canadiense fundada en 1976, que ha guiado su gestión de negocios por medio de la innovación y el poder de transformación. Sus principales entornos comerciales son los empaques, impresión comercial y medios de comunicación masiva. Su principal fuente de ingreso es mediante ventas de negocio a negocio (o por sus siglas en inglés *B2B*) y sus operaciones se esparcen por toda Norteamérica y Latinoamérica. Los principales productos que

maneja son rollos, bolsas, películas, etiquetas y recubrimientos dentro de la agroindustria guatemalteca. Actualmente es una empresa pública que cotiza en la bolsa de Toronto (Marowits, 2018).

En el 2018, Transcontinental adquiere la multinacional Coveris Americas por una cifra de US\$1.3 mil millones, la adquisición más grande que han tenido hasta la fecha (Marowits, 2018). Incluido en este grupo de empresas entra Coveris Guatemala, que posteriormente pasa a ser conocida como Transcontinental Packaging Guatemala.

La operación de Guatemala está especializada en la producción de plástico y empaque agrícola para el desarrollo. Se maneja dentro de la industria agrícola, pero atiende específicamente a clientes de la industria bananera, industrial, comercial y, como se mencionó anteriormente, a productores agrícolas (melón, plátano, entre otros). A diferencia de otras empresas en el mercado, TC maneja su propio año fiscal, el cual comienza en noviembre y finaliza en octubre.

a. Base de Datos de Ventas (2016-2020)

Actualmente se cuenta con una base de datos conformada por 30 variables que muestran las distintas transacciones de ventas desde el año 2016 hasta el 2020. Dicha base se manipula por medio del software Microsoft Excel, pero la empresa espera expandir sus herramientas de visualización a aplicaciones como Microsoft Power BI o R Shiny. Algunas de estas variables que resultan vitales para la formación del tablero visual son: año de la transacción, tipo de cliente, nombre del cliente, representante de ventas, material del producto, tipo de producto, contenido del producto, color del producto, código del SKU, descripción del SKU, cantidad en kilogramos, precio, venta total, área de negocio a la que pertenece la venta, país y cuenta clave a la que pertenece, así como el año y mes del año TC.

B. Importancia del cálculo de la participación de mercado

La participación de mercado se define como el porcentaje del total de las ventas de una industria generada por una empresa. La forma de cálculo consiste en tomar las ventas totales de la empresa en un periodo y dividirla por las ventas totales de la industria en ese mismo periodo. Esta métrica permite a las empresas darse una idea del tamaño de mercado que abarcan y cómo están respecto a su competencia (Hayes, 2021).

Es importante determinar el periodo en el que se desea hacer el cálculo de participación. Estos pueden ser mensuales, trimestrales, anuales o esporádicos al paso de los años, según las necesidades de la empresa.

Algunos de los principales beneficios de tener este indicador dentro de las empresas es que les permite a los inversionistas y gerentes analizar la rentabilidad y competitividad de la empresa respecto al mercado en el que se maneja. Una empresa que constantemente está creciendo su participación, es una empresa que tiene la capacidad de hacer crecer sus ganancias más rápido que sus competidores.

1. Desarrollo de un plan estratégico interno de mercadeo

Un plan estratégico tiene como propósito mejorar y recomendar a las empresas sobre su situación actual, definir objetivos y estrategias para alcanzarlos. Los principales beneficios al elaborar un plan estratégico son:

- a. Se mejora la comunicación interna de la empresa.
- b. Se coordinan de forma ordenada las siguientes actividades que se llevarán a cabo.
- c. Las decisiones están enfocadas en objetivos y sobre todo en datos.

Con esto en mente, se plantean las principales etapas para la elaboración de un plan estratégico interno (Rock, 2018):

1. Análisis situacional: en esta parte se describen las situaciones internas que afectan a la empresa en la actualidad y un benchmark de competidores. Así también se pretende definir las variables de cálculo de participación de mercado.
2. Definición del proceso de venta (*Customer Journey*): definir los pasos por los que pasa el cliente según el tipo de industria a la que pertenece.
3. Objetivos: objetivos del plan de acción y sus beneficios para las operaciones internas.
4. Estrategias: accionables para los principales usuarios con base en la información presentada en el tablero de ventas.
5. Beneficios: posibles impactos económicos y no económicos que puede generar la implementación de dicho plan dentro de la empresa.

2. Fórmula de cálculo de participación de mercado

$$\text{Participación de Mercado} = \left(\frac{\text{Ventas totales de la empresa}}{\text{Ventas totales de la industria}} \right)$$

La principal forma de calcular la participación de mercado es mediante las ventas totales de la empresa sobre las ventas totales de la industria en la que participa. En el caso de Transcontinental Packaging, su participación en la agroindustria es indirecta, ya que es un costo de producción para los competidores directos de esta. Tomando esto en cuenta, se usará el promedio del porcentaje que gastan las empresas productoras agrícolas en material de empaque, suponiendo que eso representa la “venta total” de toda la industria de empaques agrícolas y de esta manera poder calcular la participación de mercado, con la venta total de cada año de la empresa.

C. Importancia de la inteligencia de negocios

En las últimas décadas la innovación tecnológica se ha desarrollado a tal punto que es usada en el ámbito de los negocios. La inteligencia de negocios es una metodología que incorpora la investigación, minería de datos, visualización de datos y otras herramientas de datos para mejorar las decisiones empresariales. Día a día se producen cantidades masivas de información, las cuales se analizan para formular y tomar decisiones estratégicas (Shao et al., 2022).

Una de las principales fuentes de información que reciben las empresas es la información de sus clientes. Dicha información incluye rubros como la ubicación geográfica, interacciones, ventas, transacciones, los cuales son usados para entender distintos patrones de comportamiento y mejorar la relación entre empresa y cliente. Dada esta necesidad nace la Inteligencia de Negocios (IN). La IN se desarrolla para facilitar la toma de decisiones, mediante distintos instrumentos tecnológicos (Shao et al., 2022).

Algunos de los principales (y más populares) términos empleados en este sector de la empresa son (Marker, 2018):

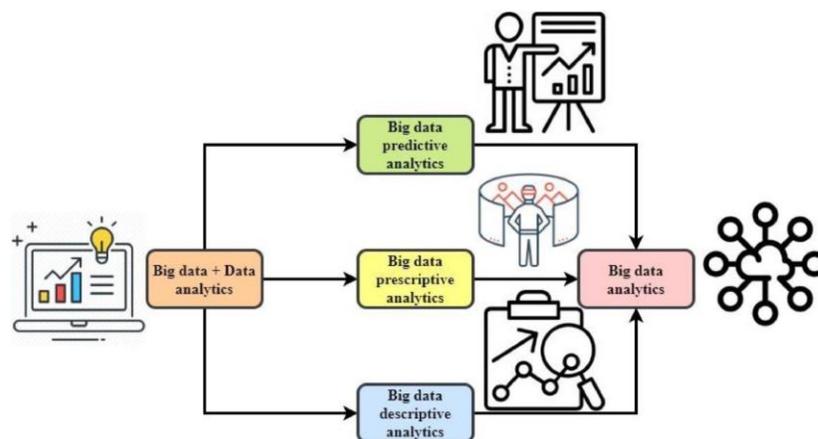
- Bases de Datos: fuentes de información internas que recopilan información de un tema en particular para ser retraído en el futuro.
- Big Data: hace referencia a los datos que son grandes, rápidos y/o complejos que su procesamiento es difícil de cumplir mediante los métodos tradicionales

- Proceso de transacciones: generalmente asociada a las distintas transacciones de venta que realiza una empresa.
- Visualización de datos: brindar apoyo visual a los usuarios para comprender de mejor manera las bases de datos.
- Indicador clave de rendimiento o Key Performance Indicator (KPI): indicadores que permiten evaluar el rendimiento de los objetivos planteados.
- Análisis de clientes: información vital recopilada de sus clientes para identificar tendencias y patrones de comportamiento.
- Benchmark: medida empleada para llevar a cabo comparaciones, puede ser en base a los productos o servicios o bien a los competidores.

La importancia de la inteligencia de negocios radica en la optimización de costos, lo que puede resultar en un aumento de ventas, mejoramiento del uso de capital, entre otros. Por lo tanto, la implementación de la antes mencionada es sumamente importante para el manejo correcto del riesgo corporativo que se usa en las obligaciones operacionales, introduciendo así una cultura basada en datos (Shao et al., 2022).

La Figura 1 muestra cómo el Big Data y el análisis de datos, son dos partes vitales que conforman la Inteligencia de Negocios. Dichos ámbitos permiten que se elaboren tres tipos de análisis según los datos recolectados, análisis predictivo, prescriptivo y descriptivo (Shao et al., 2022).

Figura 1. Proceso de análisis de datos según objetivo



Fuente: <https://www.sciencedirect.com/topics/computer-science/predictive-analytics>

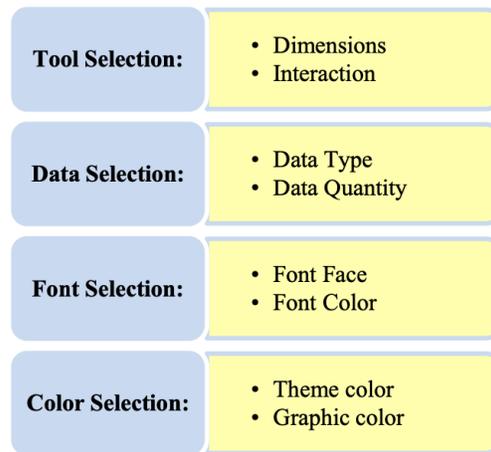
- Análisis predictivo: se refiere al uso del aprendizaje automático supervisado. El cual consta de los siguientes pasos (Martinez, 2020):
 - i. Decidir que se desea predecir
 - ii. Identificar los datos que conformarán la predicción
 - iii. Alimentar los datos históricos más relevantes al aprendizaje automático supervisado
 - iv. Medir la generalización del modelo por medio de indicadores y tener un análisis de margen de error
 - v. Usar el modelo para futuras predicciones
- Análisis prescriptivo: con este tipo de análisis se intenta cambiar el futuro, es decir, tomar los accionables correctos para obtener los resultados deseados. En este rubro se aplica el término: *machine learning*. Los modelos más conocidos son los métodos de regresión lineal (Martinez, 2020).
- Análisis descriptivo: utiliza la información del pasado para describir la situación en la que se encontraba la empresa. En este método se usan las estadísticas más comunes (mínimo, máximo, media, mediana, cuartiles, entre otros). El uso de gráficos que puedan resumir los datos y las tablas como método de agrupación y descripciones de distintos escenarios (Martinez, 2020).

Partiendo de la importancia de realizar un análisis descriptivo para la realización del tablero de ventas de la empresa, es importante recalcar que ésta permite entender de forma gráfica el comportamiento de las ventas de esta. Algunos métodos modernos de visualización de datos son gráficos de: barras, pie, columnas, líneas, área, dispersión, mapas de calor y de burbujas (Mahajan y Ajay, 2017).

1. Protocolo para selección de herramienta de visualización de datos

La Figura 2 indica el proceso sintetizado para la correcta elección para la visualización de los datos. Para que, de esta manera, el tablero pueda ser lo más amigable posible con el usuario y genere valor de análisis (Mahajan y Ajay, 2017)

Figura 2. Protocolo de selección de visualización de los datos



Fuente: <https://n9.cl/yauc7>

- Elección de herramienta: depende de la dimensión e interacción que se desee tener con el tablero visual.
- Selección de datos: dependerá del tipo de datos que se desee visualizar, así como la cantidad. Es decir, si se usarán variables cualitativas o cuantitativas.
- Selección de la fuente: debe ser apropiada y estar en armonía con el diseño del tablero.
- Selección del color: debe tener congruencia con el color general del tablero, así como la audiencia a la que va dirigida (si es un grupo objetivo informal o formal).

Entender los datos que se manejan dentro de una empresa es de suma importancia. Por medio de estos, se pueden acceder a *insights* que puedan generar valor a la empresa y sus operaciones. Al mismo tiempo, se logra identificar rápidamente aquellas áreas que necesiten atención o mejora, promoviendo que, las decisiones se basen en datos.

2. Principales desafíos de la visualización de datos

- a. Falta de entrenamiento de los empleados para el análisis correcto de bases de datos, por el poco conocimiento que se tiene en los nuevos softwares de análisis de datos.
- b. Mala interpretación de los datos o sus visualizaciones.
- c. La elección incorrecta de las gráficas para la representación de datos (Mahajan y Ajay, 2017).

3. Principales herramientas de software utilizadas por las empresas

Con la creación de distintos softwares para la visualización de datos, las empresas tienen un portafolio de programas disponibles para poder visualizar de forma gráfica el comportamiento de sus bases. Con esto en mente, se plantean los principales softwares usados por las empresas:

- Microsoft Excel: los datos son organizados por medio de columnas y filas, con un máximo de 1,048,576 filas y 16,384 columnas (Rehman, 2022).
 - *Ventajas*
 - Creación de distintos tipos de tablas y tablas dinámicas
 - El uso de la información puede darse en cualquier lugar y en cualquier momento, sin la necesidad de estar conectado a una red Wi-Fi.
 - Puede almacenar grandes cantidades de información.
 - *Desventajas*
 - Es más propenso a guardar virus por medio de los macros, lo que pone en riesgo cualquier información sensible de la empresa.
 - Los errores pueden tener efectos irreversibles sobre los datos y de esta forma dañar por completo la información.
 - El programa se vuelve lento al almacenar mucha información haciendo el proceso de análisis más lento.
- Microsoft Power Bi: permite la unificación de la información para un análisis personalizable dependiendo del área de la empresa que lo utilice (Chernik, 2020).
 - *Ventajas*
 - La integración de la información es más fácil, incluso las empresas que no poseen un almacenamiento de datos como tal.
 - El software es gratis siempre y cuando la opción de colaboración no esté activa.
 - Ofrece visualizaciones de datos más interactivas a diferencia de Microsoft Excel
 - *Desventajas*
 - A pesar de ofrecer varias herramientas de visualización, Power BI es un poco más complejo de entender, ya que requiere una capacidad de análisis más avanzada con las opciones adicionales que ofrece.
 - El uso gratis de la plataforma limita el almacenamiento a 1 GB de información por dashboard.

- Representa un costo adicional para las empresas, al tener un costo mensual de \$9.99 por licencia emitida.
- Tableau: ofrece distintas herramientas y opciones que permiten una mejor visualización e interacción de los tableros, además de ser uno de los softwares más usados por las empresas en la actualidad (Datameer, 2020).
 - *Ventajas*
 - La interfaz es sumamente interactiva empleando el método de “drag-and-drop”, en otras palabras, mover la variable hacia el eje de la gráfica que se desea crear.
 - Método de filtración más avanzado sin perder la rapidez de los cambios solicitados.
 - *Desventajas*
 - No ofrece tantas opciones avanzadas de programación personalizadas a diferencia de Power BI y Excel.
 - Cálculos complejos o estadísticas avanzadas no se pueden calcular por medio de la plataforma.
 - Al tener un archivo de trabajo muy pesado, el rendimiento disminuye considerablemente.
- R Shiny: pertenece a uno de los muchos paquetes que ofrece el lenguaje de programación R. Por medio de un servidor se pueden crear aplicaciones, documentos, páginas o tableros con una colección ilimitada de herramientas (Konrad, 2020).
 - *Ventajas:*
 - La creación y montaje del servidor para el tablero visual (o la herramienta que se desee crear) es relativamente sencilla y no requiere de mucha programación.
 - Shiny ofrece una completa personalización del tablero para que de esta manera se pueda adaptar completamente a las necesidades del usuario o la empresa.
 - Permite el uso de bases de datos extensas sin afectar su velocidad y rendimiento.
 - *Desventajas:*
 - Por otro lado, la creación de la interfaz del usuario es más complicada, ya que se requiere la introducción (o “input”) de muchos elementos para la creación de las gráficas.
 - Se necesita de un conocimiento previo del programa para poder manipular la información.

- El desarrollo del tablero puede complicarse por la infinidad de bugs que van surgiendo en el proceso de programación.

4. Power BI vs R Shiny

Con las características antes mencionadas, se considera que las herramientas más apropiadas para la elaboración del tablero es Power BI (tomando en cuenta que la mayoría de las empresas cuenta con la membresía de Office 360) y Shiny (como una opción de bajo costo para la empresa).

Es importante aclarar que, en las primeras fases del desarrollo de un nuevo tablero visual, la elección de cuál software utilizar es sumamente importante. Algunos de los principales factores de decisión son (Nelson, 2018):

- El formato y el tamaño de los datos del cliente
- Que tanta interacción se desea dentro del tablero
- Los dispositivos en los cuales se podrá apreciar el tablero
- Si el usuario necesita acceder a la información sin estar conectado
- El costo

Con esto en mente se desea desarrollar el tablero teniendo en cuenta que se ofrecerá una opción más sencilla por medio de Power BI y la segunda sobre un software totalmente flexible, la capacidad de un análisis más profundo y la completa personalización y control que se puede tener sobre el tablero.

V. METODOLOGÍA

FASE 1: PLAN DE CAPACITACIONES DE PERSONAL

Capacitación de su base de datos de las ventas: Se ejecutará una capacitación sobre la base de datos de las ventas proporcionada por la empresa para conocer de mejor manera las variables que la conforman y de esta forma poder determinar aquellas que son indispensables para desarrollar el tablero de ventas.

Capacitación de productos: Se realizará una capacitación con el área de ventas para conocer el portafolio de productos de la empresa y también aquellos procesos que estén relacionados a estos para una mejor comprensión de la terminología interna y de esta forma brindar una correcta interpretación de los datos y los resultados.

Capitación del proceso de venta: Se llevará a cabo una capacitación para comprender el proceso de venta de los clientes y de esta forma determinar todos los puntos de contacto del cliente en su proceso de compra. De esta forma poder determinar el proceso de venta (o por sus siglas en inglés, *customer journey map*).

FASE 2: INVESTIGACIÓN PARA DESARROLLO DEL TABLERO Y PARTICIPACIÓN DE MERCADO

Investigación de otros tableros visuales de venta: Buscar otros tableros visuales de ventas ya implementados en empresas para determinar la mejor adaptación del tablero que se acople a las necesidades de los usuarios dentro de la empresa.

Investigación de propuesta de cálculo de la participación de mercado: Investigar y definir que conforma la participación de mercado y los distintos beneficios que puede ofrecer implementar este indicador dentro de una empresa.

Determinar la mejor visualización de datos: Buscar distintos diseños de tableros con indicadores similares que puedan servir como base para la implementación del tablero interno de la empresa.

FASE 3: DESARROLLO DEL TABLERO DE VENTAS Y CÁLCULO DE PARTICIPACIÓN EN LA AGROINDUSTRIA

Desarrollar el tablero de ventas: Con la base de ventas proporcionada por la empresa se planteará un tablero de ventas tanto en el software Power BI como en Shiny, usando las ventas desde el 2016 hasta el 2020 (ya que es el rango de tiempo que aborda la base de datos) con la intención que este se pueda actualizar año con año. Como primer paso se debe tomar en cuenta la transformación que se debe realizar previo al modelado, para poder trabajar con la información más limpia posible:

- a. Transformación de datos: Serie de pasos para modificar algunos campos o información de la base datos, lo que facilitara la creación de visualización adecuadas y amigables para la consulta de los usuarios finales del tablero.

En Power BI:

- a. Conexión de la base de datos: conectar la base de datos al programa de Power BI para comenzar con la manipulación de datos
- b. Crear el modelo de datos: adaptar la información según el tipo de de datos que aplique, ya sea cualitativos o cuantitativos
- c. Visualización de datos: en la vista de informe, generar distintas visualizaciones con los campos que proporciona la base de datos
- d. Segmentación y reportes: Segmentar los datos según los intereses de la empresa, los cuales son los campos: país, negocio (industrias a las que atiende la empresa), representante de ventas, familia de productos y clientes. Adicionalmente, generar los reportes para la apreciación de los indicadores y facilitar el proceso de toma de decisiones

En Shiny:

- a. Interfaz del usuario (ui): establecer la interfaz del usuario, el cual define cómo será la visualización del tablero y los elementos que conformarán el gráfico
- b. Servidor (server): representa el código con todos los cálculos y funciones para poder generar los gráficos que van a visualizar
 1. Output: conectar las funciones del servidor a la interfaz del usuario
- c. Visualización de datos: generar las visualizaciones de datos por medio de distintos paquetes de R

Cálculo de la participación de mercado de la empresa: Con la investigación previa y con los datos netos de las ventas se puede proponer un cálculo estimado de participación de mercado de la empresa dentro de la agroindustria guatemalteca. Tomando en cuenta que el empaque agrícola no tiene una industria específica, si no que tiene una participación indirecta en esta, se usará la siguiente metodología para su cálculo:

1. Investigar distintos estados de resultados públicos de empresas productoras agrícolas (Dole, entre otros...)
2. Determinar el porcentaje de costo del empaque en dichas empresas y a través del promedio de este, asumir que porcentaje representa la “venta total” del empaque agrícola en la agroindustria
3. Proceder a determinar el dato de participación de mercado mediante la fórmula:

$$\text{Participación de Mercado} = \left(\frac{\text{Ventas totales de la empresa}}{\text{Ventas totales de la industria}} \right)$$

FASE 4: PRUEBA PILOTO DEL TABLERO DE VENTAS Y FORMA DE CÁLCULO DE LA PARTICIPACIÓN DE MERCADO

Hacer una prueba piloto del tablero y la forma de cálculo de la participación de mercado: Tomando en cuenta el tiempo designado para el desarrollo del trabajo de graduación se realizará la prueba piloto durante los primeros 3 meses del año, para determinar la aceptación del usuario, en este caso el equipo interno de mercadeo y ventas, hacia el tablero. Dado que la empresa actualmente no posee ningún tipo de visualización de indicadores de venta que les permita mejorar el proceso de toma de decisiones, así también una forma de cálculo de la participación de mercado se busca de esta manera identificar áreas de oportunidad en ambos temas.

FASE 5: DESARROLLO DEL PLAN ESTRATÉGICO EN BASE A PRUEBA PILOTO

Plantear un plan estratégico interno con base en los resultados de la prueba piloto: Con los resultados de la prueba piloto se establecerán recomendaciones para una mejor implementación de

tablero visual para los futuros usuarios de este, así como las áreas de oportunidad en la forma de cálculo de la participación de mercado.

VI. DESARROLLO DEL TABLERO VISUAL

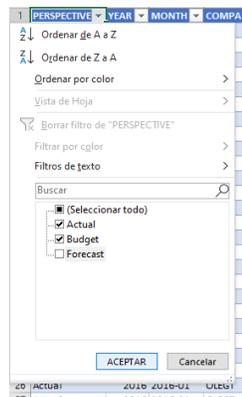
Como primer paso se procedió a la transformación de datos para poder tener la información más limpia posible y de esta manera poder generar los tableros, tanto en Power BI como en R Shiny, de manera más rápida y clara. Al mismo tiempo, vale la pena mencionar que se trabajaron dichas transformaciones en Excel para evitar incongruencias que se puedan generar a la hora de trabajarlas directamente en Power BI o R Shiny.

A. Transformación de la Base de Datos

Para trabajar el tablero de visualización de indicadores de venta, la empresa proporcionó una base de datos de 31 variables, dentro de cual se encontraban algunos registros que podían generar confusión en las visualizaciones finales. De esta manera, usando la herramienta excel, se procedió a los siguientes pasos para limpiar la base y tener los datos “limpios” para el siguiente paso que es la conexión de los datos:

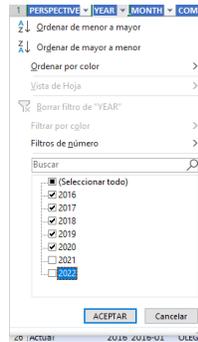
1. Con la variable “Perspective”, se procedió a filtrar solamente las ventas actuales (actuals) y las ventas presupuestadas (budget), ya que son los datos más relevantes y usados por el equipo de ventas/mercadeo. Así mismo estos datos son los que serán usados para las comparaciones gráficas.

Imagen 1: Transformación Variable “Perspective”



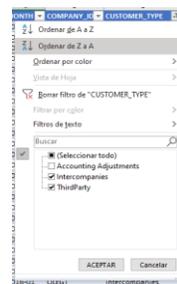
2. Filtrar los años del 2016 al 2020 ya que eran años que tienen información anual completa y que se pueden graficar para observar su rendimiento. Sin embargo, la intención del tablero es poder conectar (con cualquier frecuencia) los nuevos datos y poder observar su comportamiento:

Imagen 2: Transformación variable “Year”



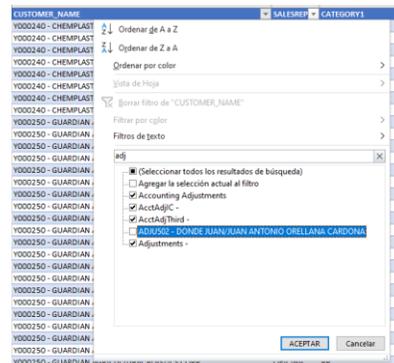
3. Remover los “Accounting Adjustments”, en la variable de “CUSTOMER_TYPE” ya que no son transacciones que reflejen ventas reales para la empresa y esto puede generar confusión en las visualizaciones:

Imagen 3: Transformación variable “Customer_Type”



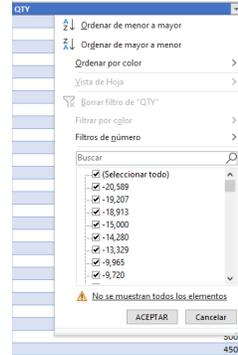
4. Analizando la información con mayor granularidad se observó que dentro de las ventas actuales se tenían transacciones como “accounting adjustments” en la variable de “CUSTOMER_NAME”, las cuales no eran ventas reales, por lo que se removieron de la base de datos.

Imagen 4: Transformación variable “Customer_Name”



- Se removieron las ventas que eran menores o iguales a cero, ya que son transacciones clasificados como devoluciones y/o reclamos, los cuales no reflejan el comportamiento verdadero de las ventas y pueden generar confusión en las visualizaciones finales:

Imagen 5: Transformación variable “QTY”



- Se agregó el campo “Price”: Mediante la división de las variables “QTY” y “Amount” para determinar el precio promedio para dicha transacción y tener más información relevante para la empresa:

Imagen 6: Transformación variable “Price”

	P	Q	R	S
		QTY	AMOUNT	PRICE
ANAFLEX MASTERBATCH 21 TC		1,000	\$ 12,070	\$ 12
FLEX MB 2%		43,400	\$ 413,168	\$ 10
asterbatch Durflex Blue 22 TC		1,000	\$ 5,120	\$ 5

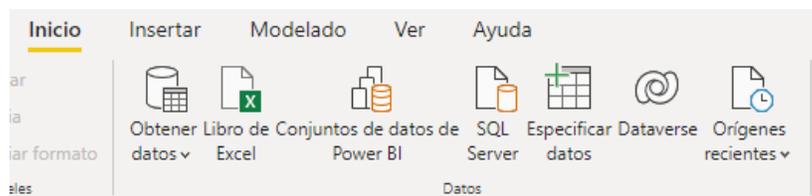
B. En Power BI:

1. Conexión de la base de datos

Para proceder a conectar las bases al programa Power BI, se usaron los siguientes pasos:

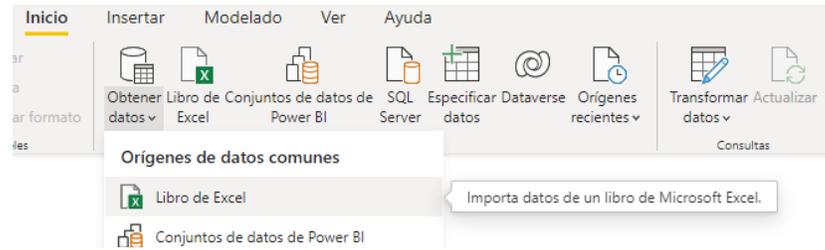
- En la sección de Inicio se selección la parte de Obtener Datos:

Imagen 7: Paso 1 para conexión de la base de datos



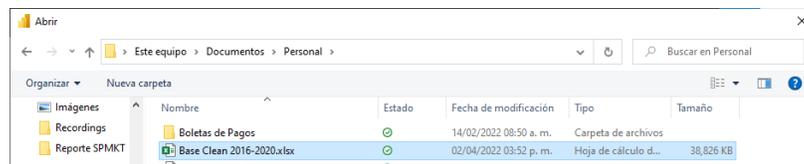
- En dicha se opción se recupera la información de un libro de Excel, ya que es el formato entregado por la empresa:

Imagen 8: Paso 2 para conexión de la base de datos



- Se agregó la tabla que contiene la información de las ventas para proceder con el siguiente paso el cual es el modelado:

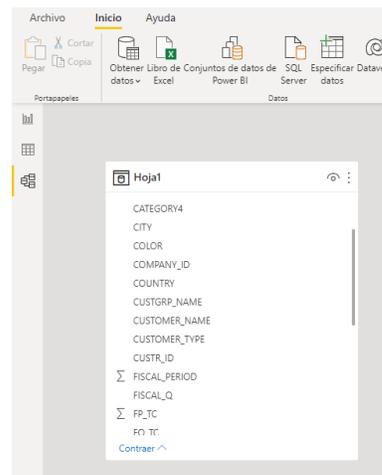
Imagen 9: Paso 3 para conexión de la base de datos



2. Crear el modelo de datos

Power BI cuenta con la detección automática del tipo de variables con la que se va a trabajar para que de esta manera se agilice el proceso de visualización. Sin embargo, las variables de “Year” y “FY_TC” se convirtieron a texto para usarlo como segmentadores dentro las vistas del programa. Con esto en mente y al tener las variables con la información lista, se procede a generar las visualizaciones.

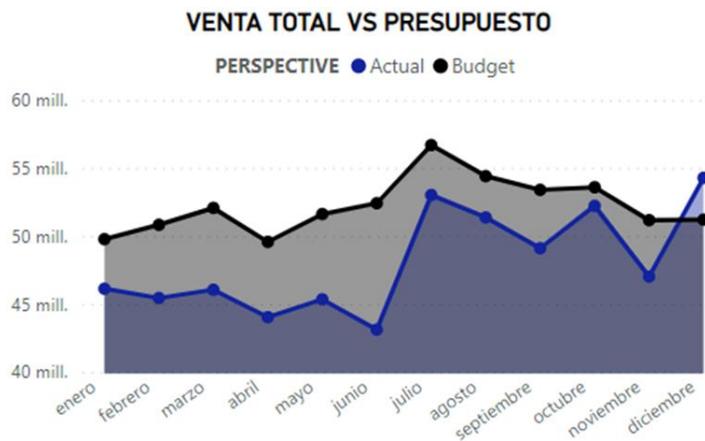
Imagen 10: Paso 4 para conexión de la base de datos



3. Visualización de datos

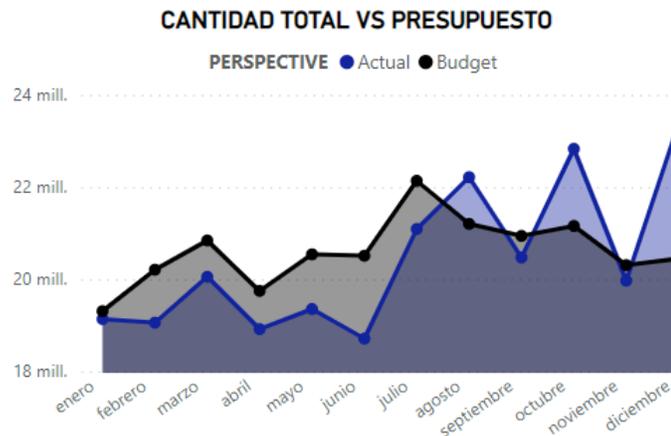
Para generar las diferentes visualizaciones es de suma importancia definir aquellos aspectos de interés de la empresa. Durante las capacitaciones se hizo mención que las variables más importantes para el equipo de mercadeo y ventas eran las ventas totales versus lo que se había presupuestado, la venta total por empresa (ya que en Guatemala se manejan las ventas de otros países como Costa Rica, Panamá, México...), la venta por producto, por representante de venta y un ranking de los clientes que más compran al año. Con esto en mente se procedió a generar las siguientes visualizaciones:

Gráfico 1: Venta total vs presupuesto



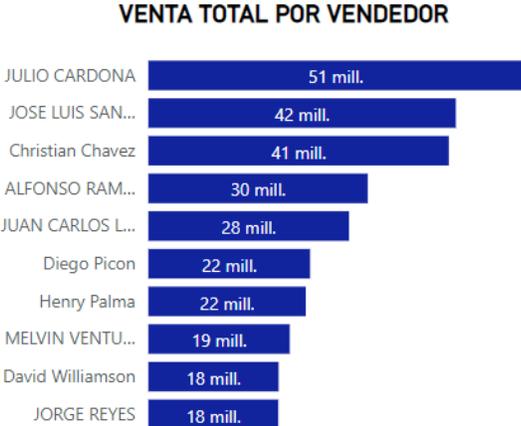
La gráfica anterior muestra el comportamiento de las ventas actuales (en dólares) versus el presupuesto de la empresa (proyecciones). En general (2016-2020) se puede observar que en la mayoría de los meses la empresa no alcanzó el número de ventas esperado.

Gráfico 2: Cantidad total vs presupuesto



Al mismo tiempo, se procedió a generar una visualización de la cantidad (en toneladas) vendidas versus lo que se había proyectado. En esta, se puede observar que para los meses de agosto, octubre y diciembre la empresa si alcanzó la cantidad esperada de ventas.

Gráfico 3: Venta total por vendedor



En la gráfica anterior se puede observar la venta total por vendedor, que en este rango de tiempo Julio Cardona ha sido el vendedor con mayor venta con \$51 millones.

Gráfico 4: Venta total por cliente



En otro gráfico de barras se puede apreciar el Top 10 de los clientes que más compraron en los periodos del 2016 al 2020. Siendo Chiquita y Dole los principales clientes de TC.

Gráfico 5: Venta total por producto



En un gráfico de “Treemap”, se puede apreciar la venta total por producto, donde el Acolchado Standard es el producto estrella en el periodo considerado con un total de \$226 millones.

Adicionalmente, se procedió a agregar información consolidada que pudiera ser relevante al apreciar la información de forma gráfica:

Imagen 11: Tarjetas de indicadores Power BI



Para esto se agregó información de la venta total (2016-2020) la cual fue de \$577. millones, con 245 millones de kilogramos de producto vendido y con un ticket promedio de \$2.35.

4. Segmentación y reportes

A partir de las gráficas anteriores, se procedió a segmentar las variables de interés en distintas vistas para que el nivel de análisis y comprensión pudiese ser más granular y de esta forma generar conocimientos relevantes para la toma de decisiones.

La primera vista que se puede encontrar dentro del archivo es “Generales”, dentro de esta se puede contemplar los datos generalizados del comportamiento de las ventas en los últimos años:

Imagen 12: Vista- Ventas generales

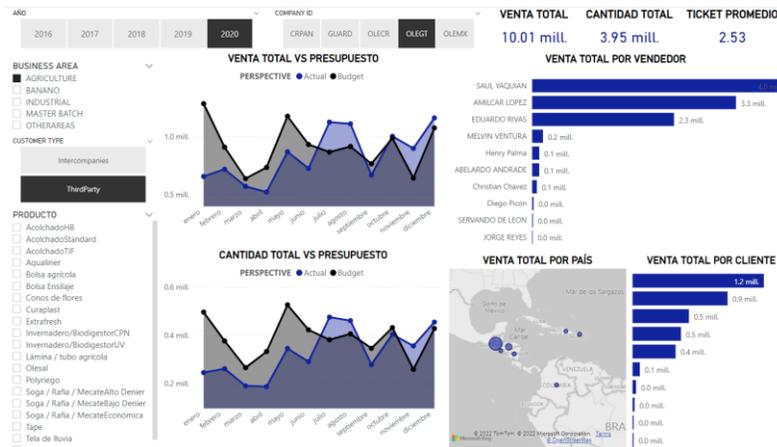


Esta vista, tiene la intención de proporcionar información general sobre aspectos del día a día. Adicional a las gráficas, se procedió a agregar los siguientes segmentadores:

1. Año: observar el comportamiento de las ventas para cada año
2. Business area: para ver las ventas por cada industria que atiende la empresa, las cuales son industrial y agrícola
3. Company ID: segmenta la información por empresa para ver las ventas específicas de cada una
4. Customer Type: identifica el tipo de venta, si fue realizada entre empresas (Intercompanies) o bien hacia un cliente (ThirdParty).

La segunda vista realizada es sobre el comportamiento de las ventas por producto. Dicho tablero tiene la intención de mostrar a nivel granular, es decir, por producto, el comportamiento de las ventas. Donde adicionalmente se puede observar la venta por vendedor, país y clientes.

Imagen 13: Vista- Ventas por producto



Finalmente se generó la última vista, en donde se puede apreciar el rendimiento de venta de cada vendedor. Así como la venta total que se tuvo por cliente y producto.

Imagen 14: Vista- Ventas por representante de ventas



Con dichas vistas, la consolidación de información se vuelve más sencilla ya que cada gráfica contiene una fuente de información la cual puede ser descargada y usada para la generación de más reportes adicionales al tablero de ventas que se ha presentado.

B. En R Shiny:

1. Interfaz del usuario (ui)

La interfaz del usuario (ui) controla la apariencia y contenido de lo que se desea ver en el tablero. Al mismo tiempo, está compuesta por tres principales componentes que la conforman:

Imagen 15: Tab- ventas generales



- dashboardHeader: o también conocido como el título del tablero, nos permite nombrar la página, de tal manera que el usuario pueda identificar de qué trata la información a ser analizada.
- dashboardSidebar: o menú de opciones, permite navegar por todos los componentes del tablero (en otras palabras, las distintas vistas que se tengan) y bien agregar otros elementos que vayan a afectar de manera general el rendimiento de la página.
- dashboardBody: o el cuerpo del tablero, es donde se encontrará toda la información sobre la base de datos con la que se trabajará. Dicha información, pueden ser gráficos, tablas, tarjeta de valores, mapas, entre muchos otros componentes que generen información relevante para el usuario.

2. Servidor (server)

El servidor por la otra parte es conocido como el manual que le indica a la interfaz que debe de poner en cada espacio creado dentro del tablero de ventas. En otras palabras, el servidor puede funcionar como un cuaderno en blanco, en donde se colocará la información deseada para ser expuesta. Esto hace alusión a los códigos para los gráficos, las tarjetas de información, entre muchos otros más.

Imagen 16: Código resumido servidor

```
server.R x global.R x ui.R x sales x
1 library(shiny)
2 library(tidyverse)
3 library(plotly)
4 library(leaflet)
5 library(scales)
6 library(treemapify)
7 library(leaflet)
8 library(highcharter)
9
10 shinyServer(function(input, output, session){
11
12   sales_filtrado <- reactive({})
30
31   product_filtrado <- reactive({})
37
38   sales_rep_filtrado <- reactive({})
44
45   output$venta_total <- renderValueBox({})
56
57   output$qty_total <- renderValueBox({})
69
70   output$ticket_promedio <- renderValueBox({})
82
83   output$sales_budget <- renderPlotly({})
101
102   output$venta_vendedor <- renderPlotly({})
121
122   output$venta_cliente <- renderPlotly({})
142
143   output$qty_budget <- renderPlotly({})
160
161   output$venta_producto <- renderHighchart({})
174
175   output$sp_venta_total <- renderValueBox({})
186
187   output$sp_qty_total <- renderValueBox({})
199
200   output$sp_ticket_promedio <- renderValueBox({})
211
212   output$product_budget <- renderPlotly({})
...

```

3. Output

Los outputs son los códigos que permiten conectar aquello que se está elaborando dentro del servidor para que la interfaz del usuario pueda replicarlos y mostrarlos en el tablero que se está formando. Es de suma importancia, este paso ya que esto permite generar las visualizaciones deseadas para el tablero de ventas. A continuación, un ejemplo donde se indica el código empleado para la generación de una gráfica que compara las ventas netas versus la proyección que había hecho la empresa:

Imagen 17: Ejemplo código output

```
output$sales_budget <- renderPlotly({
  plot_1 <- sales_filtrado() %>%
    group_by(MONTH, PERSPECTIVE) %>%
    summarise(AMOUNT = sum(AMOUNT)) %>%
    mutate(MONTH = as.numeric(MONTH)) %>%
    ggplot(aes(x = MONTH, y = AMOUNT, color = PERSPECTIVE)) + geom_point() + geom_line() +
    theme_minimal() + scale_color_manual(values = c("#234FA7", "black")) +
    scale_x_discrete(limit = c("ene", "feb", "mar", "abr", "may", "jun", "jul",
                              "ago", "sept", "oct", "nov", "dic")) +
    scale_y_continuous(labels = scales::comma) +
    theme(axis.title.x = element_blank(),
          axis.title.y = element_blank())
  ggplotly(plot_1)
})

```

4. Visualización de datos

Con esto en mente, se procedió a realizar las demás visualizaciones y tarjetas de valores para poder replicar lo que se había trabajado en Power BI dentro de Shiny. Por lo que no se brindará mayor

explicación sobre las gráficas ya que estas fueron explicadas con anterioridad. Al mismo tiempo, vale la pena resaltar que el código completo, tanto de la interfaz del usuario como el servidor se encuentra en la parte de anexos de este trabajo de graduación.

En esencia se crearon tres vistas (ventas generales, ventas por producto y ventas por vendedor), las cuales estaban conformadas por cinco gráficos realizados y tres tarjetas de indicadores, los cuales se fueron adaptando según la vista que se deseaba analizar. Vale la pena mencionar algunas de las librerías que se usaron para trabajar en R, las cuales fueron:

- a. `library(shiny)`: permite crear la aplicación o tablero para las visualizaciones de venta
- b. `library(shinydashboard)`: permite generar el tablero que contendrá toda la información detallada más adelante.
- c. `library(plotly)`: genera gráficos interactivos con el usuario, permitiendo analizar la información de los gráficos de manera granular
- d. `library(highcharter)`: ofrece distintas visualizaciones interactivas como gráficos de burbujas o mosaico que no tienen otros paquetes de visualización como `ggplot2`.
- e. `library(tidyverse)`: contiene todos los paquetes necesarios para generar distintas visualizaciones.
- f. `library(scales)`: permite modificar las escalas que se usan en los distintos gráficos para presentar la información de manera más limpia
- g. `library(treemapify)`: genera específicamente mapas de mosaicos.

Al mismo tiempo, se trabajaron cuatro tipos de filtros, los cuales permiten segmentar la información en las visualizaciones. Como filtros generales se trabajaron:

- a. Año
- b. Industria
- c. Empresa
- d. Tipo de transacción

Imagen 18: Código filtro de ventas generales

```
sales_filtrado <- reactive({  
  
  resultado <- sales %>%  
    filter(YEAR %in% input$opciones_year)  
  
  if(length(input$business_area)!=0) {  
    resultado <- resultado %>% filter(NEW_BUSINESS_AREA %in% input$business_area)  
  }  
  
  if(length(input$company_id)!=0) {  
    resultado <- resultado %>% filter(COMPANY_ID %in% input$company_id)  
  }  
  
  if(length(input$customer_type)!=0) {  
    resultado <- resultado %>% filter(CUSTOMER_TYPE %in% input$customer_type)  
  }  
  
})
```

Adicionalmente, se trabajaron dos filtros específicos para cada vista. En el caso de la vista para los productos, se trabajó un filtro de producto y en la vista de vendedores, uno que permite seleccionar al vendedor.

Imagen 19: Código filtro de productos

```
product_filtrado <- reactive({  
  
  resultado_product <- sales_filtrado()  
  
  if(length(input$product_name)!=0) {  
    resultado_product <- resultado_product %>%  
      filter(NEW_FAMILY %in% input$product_name)  
  }  
  
  resultado_product  
})
```

Imagen 20: Código filtro de representante de ventas

```
sales_rep_filtrado <- reactive({  
  
  resultado_rep <- sales_filtrado()  
  
  if(length(input$sales_rep_name)!=0) {  
    resultado_rep <- resultado_rep %>%  
      filter(SALESREP_ID %in% input$sales_rep_name)  
  }  
  
  resultado_rep  
})
```

Ahora bien, en cuanto al contenido del tablero de ventas, se comienza con las tarjetas de indicadores, la cuales fueron tres:

1. Venta total, donde se indica la cifra de ventas totales y sirva como un punto de referencia para el análisis principal.

2. Cantidad total, expresa el monto total en kilogramos que fue vendido según los distintos filtros que aplique el usuario.
3. Ticket promedio, donde se establece el precio promedio usado para las ventas que se tenían en la base de datos proporcionada.

Imagen 21: Código tarjeta de indicadores

```

output$venta_total <- renderValueBox({
  valor_1 <- (sales_filtrado())%>%
    filter(PERSPECTIVE!="Budget")%>%
    summarise(AMOUNT=sum(AMOUNT))$AMOUNT

  valor_1 <- paste0(format(round(valor_1/1e6,2), big.mark = ","), " MM USD$")

  valueBox(valor_1,
    subtitle = "Venta Total",
    color="navy")
})

output$qty_total <- renderValueBox({
  valor_2 <- (sales_filtrado())%>%
    filter(PERSPECTIVE!="Budget")%>%
    summarise(QTY=sum(QTY))$QTY

  valor_2 <- paste0(format(round(valor_2/1e6,2), big.mark = ","), " MM KLG")

  valueBox(valor_2,
    subtitle = "Cantidad Total",
    color="navy")
})

output$ticket_promedio <- renderValueBox({
  valor_3 <- (sales_filtrado())%>%
    filter(PERSPECTIVE!="Budget")%>%
    summarise(t_p=sum(AMOUNT)/sum(QTY))

  valor_3 <- paste0(round(valor_3,2), " USD$")

  valueBox(valor_3,
    subtitle = "Ticket Promedio",
    color="navy")
})

```

Imagen 22: Tarjeta de indicadores



El primer gráfico realizado está conformado por las ventas totales versus la proyección. Para este gráfico se usó uno lineal con la sumatoria total por mes.

Imagen 23: Código gráfico venta total vs presupuesto

```

output$sales_budget <- renderPlotly({

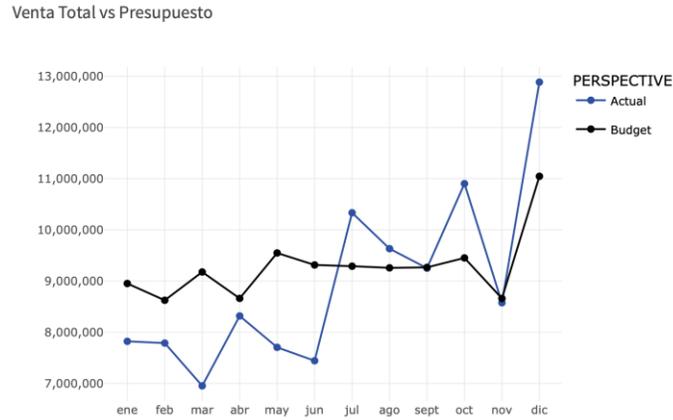
  plot_1 <- sales_filtrado() %>%
    group_by(MONTH,PERSPECTIVE)%>%
    summarise(AMOUNT=sum(AMOUNT))%>%
    mutate(MONTH=as.numeric(MONTH))%>%
    ggplot(aes(x=MONTH,y=AMOUNT,color=PERSPECTIVE))+geom_point()+geom_line()+
    theme_minimal()+scale_color_manual(values=c('#234FA7','black'))+
    scale_x_discrete(limit = c("ene","feb","mar","abr","may","jun","jul",
      "ago","sept","oct","nov","dic")) +
    scale_y_continuous(labels = scales::comma) +
    theme(axis.title.x=element_blank(),
      axis.title.y=element_blank())

  ggplotly(plot_1)

})

```

Gráfico 6: Venta total vs presupuesto



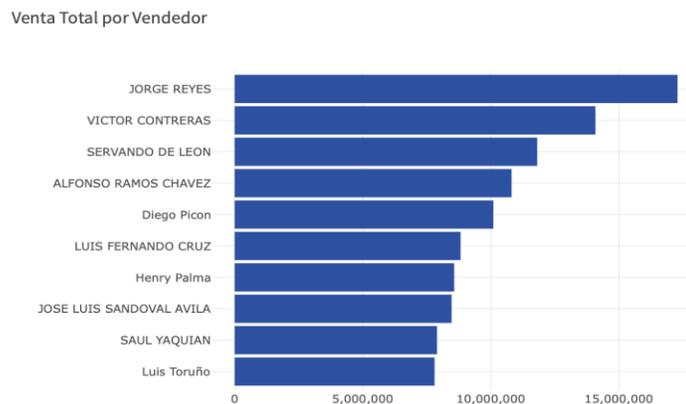
El segundo gráfico muestra la venta total por vendedor, en donde se excluyó al vendedor catalogado como “oficina”, ya que este está visto de forma general y no representa a un vendedor como tal. Para este gráfico se usó uno tipo barras.

Imagen 24: Código gráfico venta total por vendedor

```
output$venta_vendedor <- renderPlotly({
  plot_2 <- sales_filtrado() %>%
  filter(SALESREP_ID!="OFICINA")%>%
  group_by(SALESREP_ID)%>%
  summarise(AMOUNT=sum(AMOUNT))%>%
  ungroup()%>%
  arrange(AMOUNT)%>%
  mutate(SALESREP_ID=factor(SALESREP_ID,levels = SALESREP_ID))%>%
  top_n(n=10, SALESREP_ID)%>%
  ggplot(aes(x=SALESREP_ID,y=AMOUNT))+
  geom_col(fill="#234FA7")+
  coord_flip() + theme_minimal() +
  scale_y_continuous(labels = scales::comma)+
  theme(axis.title.x=element_blank(),
        axis.title.y=element_blank())

  ggplotly(plot_2)
})
```

Gráfico 7: Venta total por vendedor



El tercer gráfico está compuesto por la sumatoria de venta total por cliente para que se puede apreciar cuáles han sido esos clientes que mayor compra han tenido en los últimos años.

Imagen 25: Código gráfico venta total por cliente

```
output$venta_cliente <- renderPlotly({

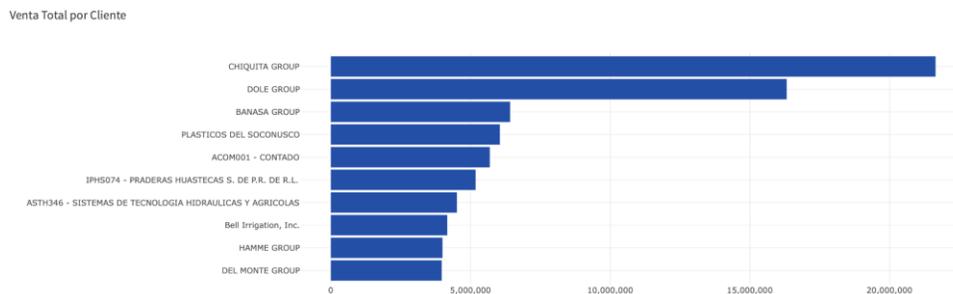
  plot_3 <- sales_filtrado() %>%
  filter(TOP_GROUP_CLIENTS!="OTHER CUSTOMERS")%>%
  group_by(TOP_GROUP_CLIENTS)%>%
  summarise(AMOUNT=sum(AMOUNT))%>%
  ungroup()%>%
  arrange(AMOUNT)%>%
  mutate(TOP_GROUP_CLIENTS=factor(TOP_GROUP_CLIENTS,
                                  levels = TOP_GROUP_CLIENTS))%>%

  top_n(n=10, AMOUNT)%>%
  ggplot(mapping=aes(x=TOP_GROUP_CLIENTS, y=AMOUNT))+
  geom_col(fill="#234FA7")+ scale_y_continuous(labels = scales::comma)+
  theme_minimal()+ coord_flip()+
  theme(axis.title.x=element_blank(),
        axis.title.y=element_blank())

  ggplotly(plot_3)

})
```

Gráfico 8: Venta total por cliente



Para el cuarto gráfico se hizo nuevamente uso de uno lineal para expresar la venta total en términos de kilogramos y de esta manera poder observar el volumen de ventas que se tiene.

Imagen 26: Código gráfico cantidad total vs presupuesto

```
output$qty_budget <- renderPlotly({

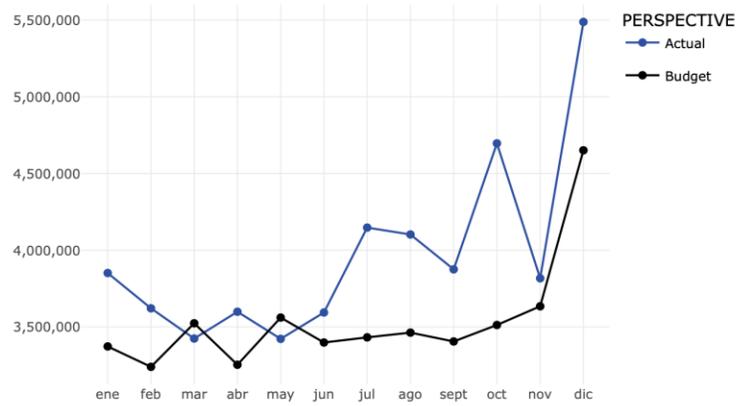
  plot_4 <- sales_filtrado() %>%
  group_by(MONTH,PERSPECTIVE)%>%
  summarise(QTY=sum(QTY))%>%
  mutate(MONTH=as.numeric(MONTH))%>%
  ggplot(aes(x=MONTH,y=QTY,color=PERSPECTIVE))+geom_point()+geom_line()+
  theme_minimal()+scale_color_manual(values=c('#234FA7','black')) +
  scale_x_discrete(limit = c("ene","feb","mar","abr","may","jun","jul",
                             "ago","sept","oct","nov","dic")) +
  scale_y_continuous(labels = scales::comma)+
  theme(axis.title.x=element_blank(),
        axis.title.y=element_blank())

  ggplotly(plot_4)

})
```

Gráfico 9: Cantidad total vs presupuesto

Cantidad Total vs Presupuesto



Finalmente, para el último gráfico se hizo uso de un tipo “treemap” para observar de forma proporcional cuales forman parte del top diez de productos más vendidos.

Imagen 27: Código gráfico venta total por producto

```
output$venta_producto <- renderHighchart({

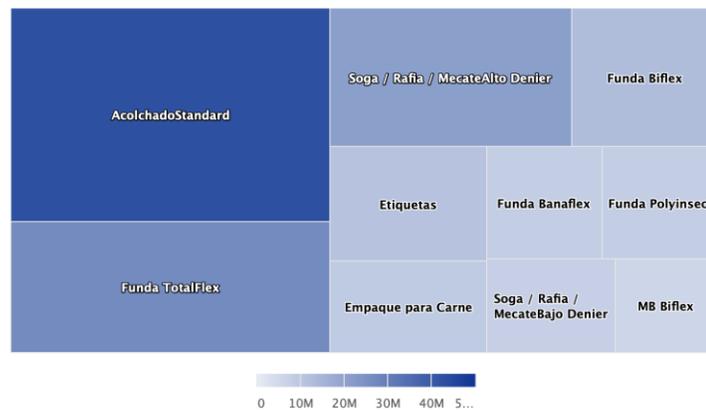
  treemap <- sales_filtrado() %>%
    group_by(NEW_FAMILY)%>%
    summarise(AMOUNT=sum(AMOUNT))%>%
    top_n(n=10, AMOUNT)

  treemap %>%
    hchart(
      "treemap",
      hcaes(x = NEW_FAMILY, value = AMOUNT, color=AMOUNT))

})
```

Gráfico 10: Venta total por producto

Venta Total por Producto



VII. DESARROLLO DE LA PROPUESTA DE PARTICIPACIÓN DE MERCADO

Para el desarrollo de la propuesta de cálculo de participación de mercado, se procedió a hacer un benchmark sobre tres empresas productoras de frutas y verduras para determinar el costo de empaque luego del cultivo y cosecha de los productos. Dicho análisis permitirá determinar el porcentaje promedio que las empresas gastan en productos de empaque, gasto donde Transcontinental Packaging opera. Dichas empresas son:

- a. Dole PLC
- b. Fresh Del Monte Produce Inc.
- c. Greenyard NV

Antes de proceder con el análisis, es de suma importancia explicar la naturaleza de las empresas para determinar su giro de negocios y por qué se pueden tomar como punto de referencia para asumir el porcentaje de gasto en la agroindustria guatemalteca.

A. Dole PLC

Fundada en 1851 por Samuel Northrup y Amos Starr Cooke en Hawaii, Estados Unidos, su giro de negocios estaba centrado en exportaciones, construcción de líneas férreas y producción de azúcar. Fue hasta 1901, cuando James Dole abrió la primera planta de producción de Piña en Oahu, Hawaii. Para 1990 sus operaciones ya se habían expandido a otros países de Asia del Este, Centroamérica y Sudamérica, posicionándose como uno de los principales productores y exportadores de fruta a nivel mundial. Finalmente, en el 2013 Dole anunció que su actual CEO, David Murdock, compraría la empresa por \$1.2 mil millones de dólares. Finalmente, en el 2021 Dole Food Company se fusionó con la empresa Total Produce plc, por lo cual ahora se conoce la empresa públicamente como Dole PLC (Zippia, 2021).

B. Fresh del Monte Produce Inc

Fundada en 1891 como Oakland Preserving Company, Del Monte tenía un enfoque en la producción de fruta y verdura enlatada. Dicho giro de negocios duró hasta 1917 cuando la empresa comenzó a adquirir sus propias tierras para el cultivo de piña y plátano. Fue a partir de este momento que sus operaciones comenzaron a expandirse por todo el mundo, teniendo tierras y enlatadoras en 21 países y llegando a más de 90 países con sus productos. Actualmente, su giro de negocio principal

continúa siendo la fruta enlatada (habiéndose integrado verticalmente hacia atrás, convirtiéndose en su propio proveedor de fruta y verdura con 103,000 hectáreas de producción) pero, se han expandido a otras líneas de producción como las bebidas, condimentos y pastas. (Del Monte, 2021).

C. Greenyard NV

Greenyard fue establecida en 1987 por Hein Deprez con la producción de champiñones en Bélgica. En el 2005 adquiere la productora vegetal Pinguin para introducirse en otros giros de negocios. Con varios años de éxito, la empresa comienza a sumergirse en la producción de otros alimentos como papa, banano, melón, manzanas, papaya, entre otros. Para el 2011 las plantaciones comienzan a migrar a países especializados en producción agrícola y condiciones climatológicas favorables a la calidad del producto, específicamente en los países sudamericanos. Actualmente, la empresa tiene presencia en más de 27 países con tres principales divisiones: congelados, preparados y frescos (Greenyard, 2021).

Tomando en cuenta la fuerte presencia a nivel mundial de las tres empresas, se procedió a analizar sus estados financieros para determinar el porcentaje de gasto que se tiene asignado al empaque de sus productos. Al mismo tiempo, es importante mencionar que, actualmente Dole y Del Monte son clientes de Transcontinental Packaging, específicamente en la sección de producción de fruta. Con esto en mente, se presentan los ingresos brutos para cada empresa.

A. Dole

Tabla 1: Financieros Dole

	2021	2020
Total Revenue	\$ 6,454,402.00	\$ 4,345,939.00
Cost of Revenue	\$ 6,105,271.00	\$ 4,012,348.00
Gross Profit	\$ 349,131.00	\$ 333,591.00
Gross Margin	5.41%	7.68%

Fuente: <https://finance.yahoo.com/quote/DOLE/financials?p=DOLE>

B. Fresh del Monte Produce Inc

Tabla 2: Financieros Fresh del Monte

	2021	2020
Total Revenue	\$ 4,252,000.00	\$ 4,202,300.00
Cost of Revenue	\$ 3,948,200.00	\$ 3,951,400.00
Gross Profit	\$ 303,800.00	\$ 250,900.00
Gross Margin	7.14%	5.97%

Fuente: <https://finance.yahoo.com/quote/FDP/financials?p=FDP>

C. Greenyard NV

Tabla 3: *Financieros Greenyard*

	2021	2020
Total Revenue	\$ 4,857,849.70	\$ 4,467,091.20
Cost of Revenue	\$ 4,530,845.00	\$ 4,194,653.10
Gross Profit	\$ 327,004.70	\$ 272,438.10
Gross Margin	6.73%	6.10%

Fuente: <https://finance.yahoo.com/quote/GREEN.BR/financials?p=GREEN.BR> (cifras en euros)

Para determinar el costo de empaque de la fruta se procedió a analizar el reporte anual para los inversionistas de las empresas. En dicho análisis se encuentra la parte de inventarios la cual explica detalladamente los costos de inventario de la producción, dicha sección explica que muchos de los costos relacionados a inventarios van de la mano con todo el tema de empaque:

A. Dole

Imagen 28: *Costo inventarios Dole*

Inventories:	December 31, 2021		December 31, 2020	
	(U.S. Dollars in thousands)			
Finished products	\$	233,666	\$	120,897
Raw materials and work in progress		89,312		—
Crop growing costs		40,671		3,551
Agricultural and other operating supplies		47,088		16,731
	\$	410,737	\$	141,179

Fuente: https://otp.tools.investis.com/clients/us/dole_foods/SEC/sec-show.aspx?Type=html&FilingId=15674355&CIK=0001857475&Index=10000

En el caso de Dole, se tomó el rubro de “Crop growing costs”, donde se explica que dicho costo está directamente relacionado con la adquisición de empaque para la producción.

B. Fresh del Monte Produce Inc

Imagen 29: *Costo inventarios Fresh del Monte*

11. Inventories

	May 2, 2021	May 3, 2020
Finished goods		
- at cost	\$329,101	\$276,076
- at net realizable value	2,114	444
Semi-finished goods		
- at cost	69,819	61,626
- at net realizable value	3,205	769
Raw materials and packaging supplies		
- at cost	47,302	49,997
- at net realizable value	118	2,138
	\$451,659	\$391,050

Fuente: <https://www.delmontefoods.com/sites/default/files/2021-08/Del%20Monte%20Foods%20Fiscal%202021%20Audited%20Financial%20Statements.pdf>

En el caso de Del Monte, se tiene el rubro de “Raw materials and packaging supplies”, donde como su nombre lo indica, se encuentra el costo de empaque para producir la fruta.

C. Greenyard NV

Imagen 30: Costo inventarios Greenyard

6.8. Inventories

Inventories	31 March 2021	31 March 2020
	€'000	€'000
Raw materials and consumables	34 235	28 877
Work in progress and finished goods	275 212	232 990
TOTAL	309 447	261 867

Fuente: https://issuu.com/greenyardgroup/docs/greenyard_annual_report_2020-2021?fr=sYTI5YTM1NDQwMjY

Finalmente, en el caso de Greenyard, se tiene el rubro de “Raw materials and consumables”, donde la empresa explica que en este entran los costos de adquisición de empaque para la producción.

Con la información antes mencionada se procedió a determinar el costo promedio asignado al empaque sobre el costo total de inventario y de esta manera tener un punto de referencia para asumir que dicho porcentaje es el gasto direccionado del empaque sobre el costo de las ventas, mencionado con anterioridad. A continuación, se detalla el procedimiento:

Tabla 4: Costo promedio de empaque sobre costo de inventarios

	2021	2020
Dole PLC		
 Costo de Empaque	\$ 40,671	\$ 3,551
Costo total Inventarios	\$ 410,737	\$ 141,179
% Costo de Empaque	9.90%	2.52%
Fresh Del Monte Produce Inc.		
 Costo de Empaque	\$ 47,302	\$ 49,997
Costo total Inventarios	\$ 451,659	\$ 391,050
% Costo de Empaque	10.47%	12.79%
Greenyard NV		
 Costo de Empaque	\$ 37,659	\$ 31,765
Costo total Inventarios	\$ 340,392	\$ 288,054
% Costo de Empaque	11.06%	11.03%
Promedio General	10.48%	8.78%

Fuente: Elaboración propia

Seguido de esto, se puede observar que el porcentaje promedio del costo del empaque sobre el costo total de inventarios para los años del 2020-2021, fue de 8.78% y 10.48% respectivamente.

Este procedimiento indica la primera suposición, en donde se puede concluir que dicho margen corresponde al total del costo sobre ventas explicado a continuación:

Tabla 5: Costo promedio de empaque sobre total de ventas

	2021	2020	
 Total Revenue	\$ 6,454,402.00	\$ 4,345,939.00	
Cost of Revenue	\$ 6,105,271.00	\$ 4,012,348.00	
% Costo de Empaque	10.48%	8.78%	
\$ Costo de Empaque	\$ 639,795.48	\$ 352,122.61	Promedio General
% Costo sobre Venta Total	9.91%	8.10%	9.01%

	2021	2020	
 Total Revenue	\$ 4,252,000.00	\$ 4,202,300.00	
Cost of Revenue	\$ 3,948,200.00	\$ 3,951,400.00	
% Costo de Empaque	10.48%	8.78%	
\$ Costo de Empaque	\$ 413,747.48	\$ 346,773.83	Promedio General
% Costo sobre Venta Total	9.73%	8.25%	8.99%

	2021	2020	
 Total Revenue	\$ 4,857,849.70	\$ 4,467,091.20	
Cost of Revenue	\$ 4,530,845.00	\$ 4,194,653.10	
% Costo de Empaque	10.48%	8.78%	
\$ Costo de Empaque	\$ 474,805.16	\$ 368,121.66	Promedio General
% Costo sobre Venta Total	9.77%	8.24%	9.01%

Fuente: Elaboración propia

Con estos márgenes, se procedió a calcular el costo destinado al empaque sobre el total de ventas para cada empresa y utilizar dicho margen como la segunda suposición que este es el porcentaje de gasto para empaques en la agroindustria guatemalteca. Vale la pena mencionar, que dicho paso es importante, ya que Transcontinental Packaging participa indirectamente en la industria de agricultura, ya que no se tiene catalogado una específica con el giro de negocios de la empresa.

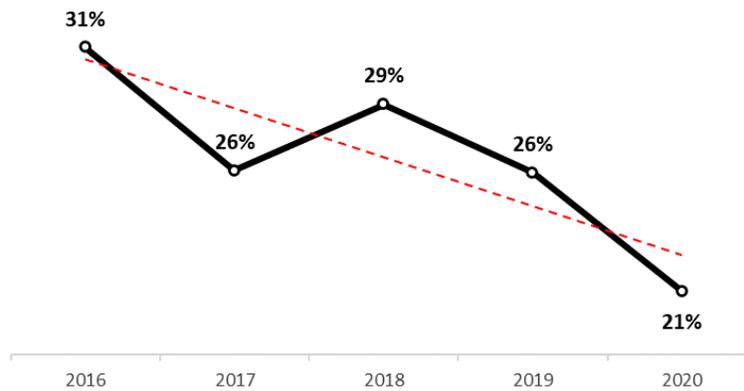
Tomando en cuenta lo anterior, se puede observar que el promedio de costo de empaque para las tres empresas es de un 9%. Con esto, se procede al siguiente paso que es determinar el gasto para la agroindustria guatemalteca en el PIB de los periodos del 2016 al 2020 (ya que este es el periodo proporcionado en la base de datos de la empresa) y determinar la participación de mercado para dicho periodo:

Tabla 6: Cálculo del Market Share (2016-2020)

	2016	2017	2018	2019	2020
PIB Agroindustria	Q 48,694,165,312	Q 51,071,219,187	Q 52,294,648,343	Q 55,723,195,404	Q 61,382,237,060
% de Gasto de Empaque	9.00%	9.00%	9.00%	9.00%	9.00%
PIB Plastico Agricola	Q 4,383,470,073	Q 4,597,453,503	Q 4,707,587,131	Q 5,016,226,438	Q 5,525,655,844
Ventas Agrícolas Totales TC	Q 1,356,285,035	Q 1,183,995,811	Q 1,343,620,560	Q 1,287,780,499	Q 1,142,231,716
Participación de Mercado	31%	26%	29%	26%	21%

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 11: Participación de mercado (2016-2020)



Fuente: Elaboración propia

En general se puede observar que Transcontinental Packaging ha estado perdiendo participación de mercado en los últimos años. Siendo su año más fuerte el 2016, con un 31% de participación y el más bajo hasta ahora, con 21% para el 2020. Esta tendencia puede que se deba a la entrada de nuevos competidores como Polytec, ForAgro y Polymer (adicional de otros pequeños productores de plástico) que atienden al mismo segmento de mercado como TC y están clasificados como su principal competencia dentro de la empresa.

VIII. RESULTADOS

Previo a presentar los resultados, es importante mencionar que TC actualmente no es una empresa que posea una gran operación, por lo que la realización de la presentación y prueba piloto fue realizada a la única persona que tendría acceso a interactuar con el tablero, además de tener el poder de decisión si el tablero se desea implementar o no. Al mismo tiempo, también fue invitada a la presentación una segunda persona, que le interesó el proyecto para poder implementarlo a otras áreas de la empresa en el futuro.

A. Aceptación del tablero de ventas y la forma de cálculo de participación de mercado

1. Aceptación de las propuestas del tablero de ventas

Para poder medir el nivel de aceptación de las propuestas del tablero de ventas y definir cuál es la más aplicable a la situación actual de la empresa se procedió a realizar una encuesta de satisfacción en Google Forms a dos colaboradores representantes del área comercial y de mercadeo, que son las áreas en donde está pensado implementar el tablero. Para esto se midieron tres pilares en ambas propuestas que ayudarán a determinar cuál fue la propuesta más aceptada en base a los resultados. Dichos pilares de evaluación son:

- a. Claridad: La información comunicada por medio de los gráficos fue lo suficientemente clara para resolver las dudas o dar una idea general de la situación de la empresa
- b. Interactividad: El tablero permite al usuario interactuar de manera instantánea con la información para generar reportes o aclarar dudas que se tengan
- c. Amigable: El tablero considera los distintos usuarios que pueda tener, por lo que se puede decir, que cualquier persona puede hacer uso de este

Con esto en mente los resultados para la propuesta diseñada en Power Bi fueron los siguientes:

Gráfico 12: Resultados claridad

Claridad: La información comunicada por medio de los gráficos fue lo suficientemente clara para resolver las dudas o dar una idea general de la situación de la empresa

2 respuestas

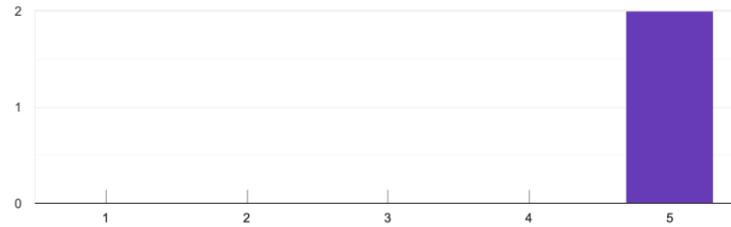


Gráfico 13: Resultados interactividad

Interactividad: El tablero permite al usuario interactuar de manera instantánea con la información para generar reportes o aclarar dudas que se tengan

2 respuestas

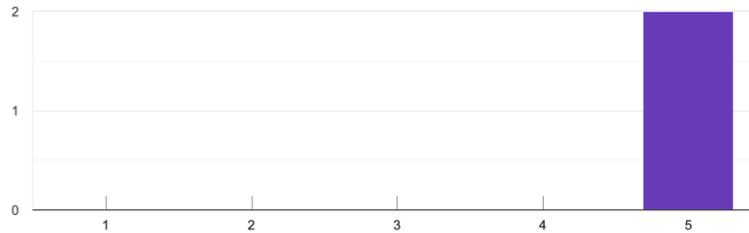
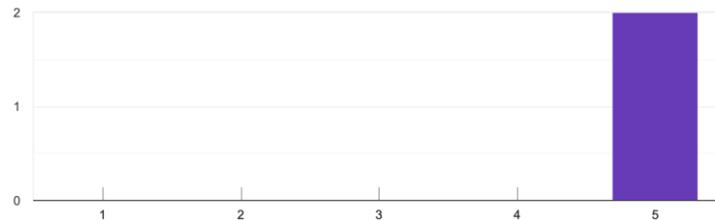


Gráfico 14: Resultados amigabilidad

Amigable: El tablero considera los distintos usuarios que pueda tener, por lo que se puede decir, que cualquier persona puede hacer uso del mismo

2 respuestas



Al mismo tiempo, se ofreció un espacio de comentarios o recomendaciones para ampliar o justificar la nota que se le estaba asignando al tablero. Para esto, se obtuvo la siguiente información:

Imagen 31: Comentarios adicionales Power BI

Comentarios Adicionales:

2 respuestas

La información fue presentada de una manera muy gráfica, limpia y clara por lo que es muy fácil de entender y analizar rápidamente.

Power Bi es una excelente herramienta que nos ayudaría muchísimo en la empresa. Puede alimentarse de la base de datos y linkarse con Excel. Ahorita puede usarse para la parte de ventas pero podría llegar hasta nivel de costos, márgenes, etc para utilizarlo financieramente y tomar mejores decisiones corporativas. Excelente presentación muy bien explicado.

Con esto en mente, se puede observar que en promedio la nota para la propuesta del tablero de ventas en Power BI fue de cinco de cinco puntos posibles. Dicha nota es justificada por la buena manera de graficar la información, la facilidad de conexión a sus bases de datos y el potencial que tiene para expandirse a otros tipos de análisis como costos, márgenes y otros temas que promuevan una cultura basada en datos.

Pasando ahora a los resultados de la propuesta del tablero de ventas en R Shiny, los resultados fueron los siguientes:

Gráfico 15: Resultados claridad Shiny

Claridad: La información comunicada por medio de los gráficos fue lo suficientemente clara para resolver las dudas o dar una idea general de la situación de la empresa

2 respuestas

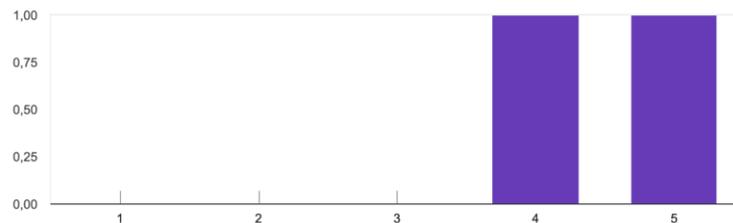


Gráfico 16: Resultados interactividad Shiny

Interactividad: El tablero permite al usuario interactuar de manera instantánea con la información para generar reportes o aclarar dudas que se tengan

2 respuestas

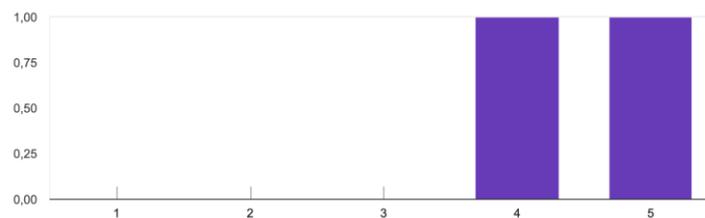


Gráfico 17: Resultados amigabilidad Shiny

Amigabilidad: El tablero considera los distintos usuarios que pueda tener, por lo que se puede decir, que cualquier persona puede hacer uso del mismo
2 respuestas

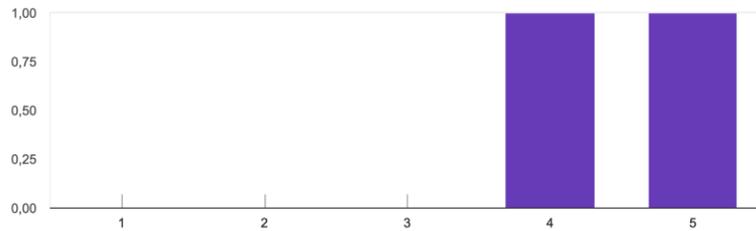


Imagen 32: Comentarios adicionales Shiny

Comentarios Adicionales:

2 respuestas

La presentación de este fue un poco más rápido y la visualización es un poco diferente por lo que comparado con Power BI el entendimiento es un poco más complejo, pero me gustó la explicación de las dos plataformas incluyendo sus ventajas, desventajas y usabilidad para poder tomar decisiones de que podemos implementar en la compañía.

Es un poco menos friendly que power bi por el tema que lleva más programación. Para TC pienso que nos serviría más power bi y podríamos replicarlo fácilmente con R Shiny veo que sería más tardado y complicado tener a una persona viendo eso y entrenándose. Muy interesante igualmente conocer nuevas herramientas.

En promedio, se puede observar que la nota general para esta propuesta fue de 4.5 puntos de cinco puntos posibles. Esto se puede justificar a que la herramienta es un poco menos amigable para el usuario y en términos de costos de capacitación esta propuesta representa un mayor costo que la propuesta en Power BI. Sin embargo, se obtuvieron algunos buenos comentarios como el hecho de poder comparar ambas plataformas y ver cuál podría aplicarse de mejor manera dentro de la empresa.

Con esto en mente, se puede concluir que el diseño de la propuesta más aceptada fue la proposición en Powe BI, estando 0.5 puntos arriba de la hecha en R Shiny.

2. Aceptación de la propuesta de participación de mercado

Para medir el nivel de aceptación de la propuesta de participación de mercado, nuevamente se recurrió a una encuesta de satisfacción en Google Forms, para los usuarios antes mencionados, donde se midieron dos pilares:

- a. Metodología: La forma de calcular la participación de mercado tiene congruencia con la perspectiva actual de la empresa
- b. Viabilidad: La manera de calcular la participación de mercado es fácil de replicar para futuras ocasiones

Con esto en mente, los resultados fueron los siguientes:

Gráfico 18: Resultados metodología

Metodología: La forma de calcular la participación de mercado tiene congruencia con la perspectiva actual de la empresa
2 respuestas

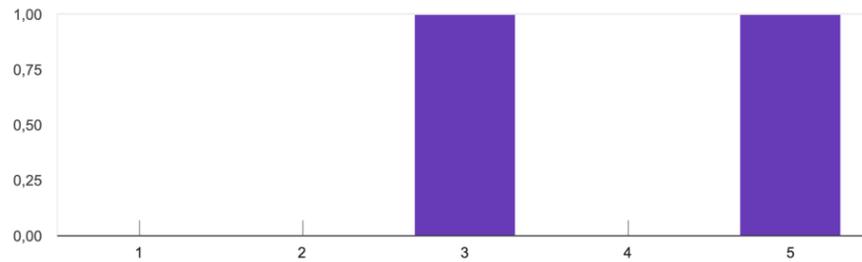


Gráfico 19: Resultados viabilidad

Viabilidad: La manera de calcular la participación de mercado es fácil de replicar para futuras ocasiones
2 respuestas

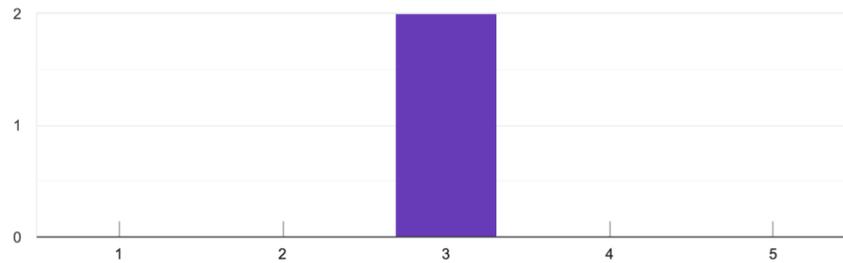


Imagen 33: Comentarios adicionales participación de mercado

Comentarios Adicionales:

2 respuestas

Creo que la presentación y la metodología usada es muy interesante. Por la falta de Data que hay en general en LATAM no se si tiene facilidad de replicar en los mercados y poder realizar algo más a detalle. Pero si nos dio una visión muy general del mercado que nos ayuda a entender nuestra posición y nuestro market share.

Me hizo mucho sentido la participación de mercado porque realmente es lo que hemos estado viendo a través de los años. Muy acertados tus comentarios de que lo que veo complicado para replicarlo en Guatemala es que esto se podría ver con empresas grandes con información pública. Aquí en Guatemala por la inseguridad, pequeños agricultores, etc no toda la información es pública por lo que cuesta un poquito más obtener toda esa información pero el cálculo basado en el empaque en % de venta e inventario muy acertado. Si pudiera incluirse el de cuanto es en \$\$ lo que usa cada multinacional sería interesante también. Como comentario general excelente presentación: Felicidades espero lo podamos replicar ya que ayudaría muchísimo a la visualización de datos y tomar mejores decisiones.

Se puede observar que en promedio la nota de aceptación fue de 3.5 puntos de cinco puntos posibles. Se podría decir, esta nota era esperada ya que en Latinoamérica no se cuenta con información pública que ayude a las empresas a obtener un panorama en cuanto a su participación dentro del mercado. De igual manera, la propuesta les pareció interesante a los colaboradores.

B. Áreas de oportunidad

1. La propuesta en R Shiny podría mejorar si la explicación hubiese sido un poco más extensa. Sin embargo, se logró explicar muy bien las ventajas y desventajas entre ambos programas.
2. Se podría mejorar la interactividad del tablero en Shiny para que se limitarán las diferencias entre ambas propuestas y de esta forma explotar su potencial como herramienta ejecutiva.
3. El costo de aprendizaje de una nueva herramienta es elevado por lo que es necesario sugerir programas que se apeguen lo más posible a herramientas más conocidas como Microsoft Excel.
4. Si bien, la propuesta de participación de mercado les ayudó a entender cómo podría estar TC en el mercado, la viabilidad en replicarla en el futuro es un poco compleja por la falta de información que se tiene en Latinoamérica.

IX. PLAN ESTRATÉGICO

A. Análisis situacional

Una cultura organizacional basada en datos se define como la creencia y comportamiento colectivo de todos los trabajadores que aprovechan, valoran y promueven el uso eficiente de los datos para mejorar el proceso de la toma de decisiones en sus actividades diarias. De esta manera, los datos se van integrando a las operaciones (y, por ende, a la identidad de una organización); mediante el fácil acceso a la información para basar sus decisiones en datos.

La situación actual de Transcontinental Packaging, no es distinta a la de muchas otras empresas que se enfrentan al cambio inevitable que conlleva la Inteligencia de Negocios. Es más, al no tener una estructura definida que les apoye a manejar de mejor manera la obtención de datos, hace que la empresa se pueda acoplar rápidamente a nuevas tendencias de inteligencia, sin la necesidad de reeducar a sus usuarios constantemente al querer estar al nivel de otras empresas con una cultura más desarrollada. Basta con introducir una herramienta de análisis como Power BI y R Shiny; que les permita a los colaboradores hacer mejor uso de los recursos con instrumentos que tengan la capacidad de análisis.

Para el análisis situacional de la empresa se hará uso de la herramienta de las 5 Cs introducido por la universidad de Harvard (Dolan, 2014), en donde se puede dimensionar y explicar a la empresa en cinco niveles:

1. Clientes

Los clientes principales de TC son empresas que conforman la agroindustria. Internamente, se catalogan de la siguiente manera:

- a. Agrícolas
- b. Banano
- c. Industrial

En la realización de los tableros de ventas antes presentados se puede observar que hay empresas de renombre mundial como lo es: Dole, Hame, Sol, Chiquita, entre otras empresas que han sido fieles compradores de la marca. Adicionalmente, se tienen otros tipos de clientes, catalogados

como “pequeños/medianos” productores, que también producen distintos tipos de cultivos para venta interna, como la exportación.

2. Compañía

La misión de la empresa se define de la siguiente manera: *“permitir a las empresas atraer, alcanzar y retener a sus clientes meta, (TC Transcontinental, 2021)”*

Su visión es: *“convertirnos en uno de los líderes norteamericanos en empaques flexibles mientras mantenemos nuestra posición como la imprenta más grande de Canadá y como un líder en nuestros segmentos de medios especializados, (TC Transcontinental, 2021)”*

Finalmente, los principales valores que rigen a la empresa son (TC Transcontinental, 2021):

- a. Rendimiento
- b. Respeto
- c. Innovación
- d. Trabajo en equipo

3. Colaboradores

Si bien la empresa es una multinacional, con presencia mundial, el enfoque de este trabajo de graduación es en Guatemala, por lo que la estructura organizacional está definida de la siguiente manera:

1. Manufactura: producción y desarrollo de productos
2. Ventas: mercadeo y ventas del producto
3. Financiera: análisis del rendimiento económico de la empresa y control de los indicadores financieros
4. Distribución/Logística: planeación de rutas de distribución del producto, ya sea de forma interna o externa

4. Competidores

Los principales competidores de Transcontinental Packaging Guatemala están enfocados en la producción del plástico agrícola para el desarrollo. Entre estos los que más se destacan son:

- a. Polytec
- b. Foragro
- c. Polymer
- d. Extrudoplast

5. Contexto

Para poder analizar el contexto en el que se encuentra TC, se procede a realizar un análisis tipo PESTEL (Hurtado, 2022):

a. Político

Según el Índice de Percepción de la Corrupción (IPC) se resaltó que Guatemala es uno de los cinco países más corruptos de Latinoamérica, al tomar acciones como expulsar al titular de la Fiscalía Especial contra la corrupción y la Impunidad (FECI), Juan Francisco Sandoval, en julio del 2021. Junto a esto, la crisis por el COVID-19 tampoco ha ayudado al contexto político del país, ya que se han tomado muy pocas iniciativas de prevención que ayuden a hacerle frente al país (PBI Guatemala, 2022).

b. Económico

Las cifras oficiales comunicadas por el Gobierno de Guatemala indican un crecimiento del 7.5% del Producto Interno Bruto para el cierre del 2021, siendo el crecimiento más alto en los últimos 40 años de gobierno en el país. Algunas de las actividades que presentaron mayor dinamismo son, siendo catalogados como “los motores de este crecimiento” (Gobierno de Guatemala, 2022):

- 1) Servicios de alojamiento y comida, 11.6%
- 2) Explotación de minas de cantera, 6.2%
- 3) Actividades financieras, 5.2%

En cuanto a otros factores que promueven el crecimiento económico se catalogaron las remesas familiares, demanda de producto nacional, inversión en construcción e importaciones (Gobierno de Guatemala, 2022).

c. Social

Para el 2022 el Instituto Nacional de Estadística (INE) proyecta que la población guatemalteca será de 17 millones de personas. Siendo los siguientes departamentos los que registran mayor crecimiento (Vi, 2022):

- 1) Ciudad de Guatemala, 3.6 millones
- 2) Huehuetenango, 1.4 millones
- 3) Alta Verapaz, 1.3 millones

d. Tecnológico

Un informe presentado por la firma consultora IDC, pronostica que la economía en Guatemala se verá afectada por una digitalización que redefinirá el futuro económico del país siendo alguno de estos (Gándara, 2021):

- 1) Cadenas de Bloques
- 2) Comercio M-Commerce
- 3) Teletrabajo y Educación a Distancia

e. Ambiental (Environment)

Para el 2022 el viceministro de Medioambiente, Chiroy expuso que se apostará por diversos proyectos que fomenten la conservación de recursos y reducción del efecto invernadero. Algunas de las principales acciones son (Contreras, 2021):

- 1) Conservación de suelos y fomento económico
- 2) Gestión integral de los recursos hídricos
- 3) Conservación, restauración y recuperación de los bosques y la biodiversidad

f. Legal

Algunas de las principales leyes agrarias y de desarrollo que podrían afectar las operaciones de la empresa son (Gobierno de Guatemala, 2022):

- 1) ACUERDO GUBERNATIVO 386-2001 (reglamento de regularización de la tenencia de las tierras entregadas por el estado)

- 2) DECRETO DEL CONGRESO 11-2002 (ley de los consejos de desarrollo urbano y rural)
- 3) DECRETO DEL CONGRESO 126-97 (ley reguladora de las áreas de reservas territoriales del estado de Guatemala)
- 4) DECRETO DEL CONGRESO 24-99 (ley de fondo de tierras)
- 5) DECRETO DEL CONGRESO 41-2005 (ley del registro de información catastral)

B. Definición de proceso de venta

Actualmente Transcontinental Packaging Guatemala atiende a clientes de diferentes industrias (siempre dentro de la agroindustria, pero catalogadas internamente de esta manera), siendo estas: agricultura, banano e industrial. Estas distinciones se hacen para determinar el tipo de producto que se le puede ofrecer dependiendo de las necesidades del cliente.

1. Clientes agrícolas

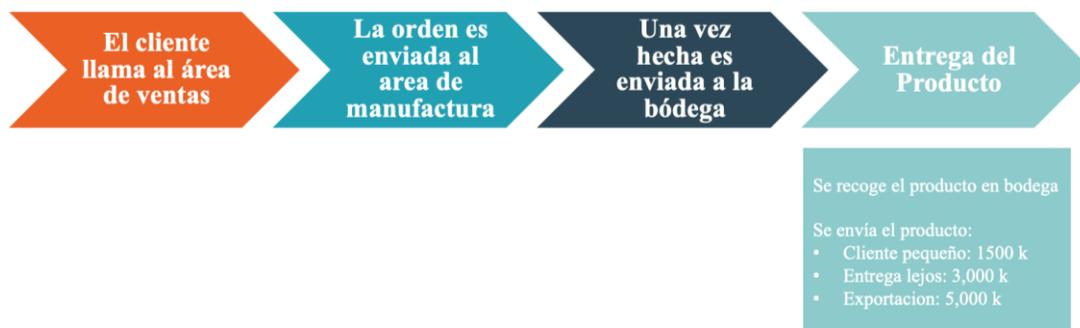
Los clientes catalogados como “agrícolas” son empresas especializadas en la producción agrícola, como su nombre lo indica, excluyendo la producción de banano y plátano (ya que estos clientes son tan grandes que tienen una categoría por aparte).

Los principales productos que ofrece TC a estos clientes son:

- a. Acolchados: recubrimiento del fruto para mejor absorción de nutrientes
- b. Sogas: usadas para tutorear el crecimiento de la planta y no se caiga el cultivo
- c. Invernaderos: como su nombre lo indica para flores, follajes y tomate, con una duración promedio de dos años de vida
- d. Liners
 - 1) Olesal: plástico grueso para extraer la sal del agua
 - 2) Aqualiners: para camaroneras o reservas de agua
- e. Trampas para insectos y de esta manera evitar el uso excesivo de químico en el cultivo
- f. Extra fresh: Bolsa de exportación específicamente para melón
- g. Tape para reparación de invernaderos y extender su ciclo de vida

Con esto mente se procede a identificar el proceso de venta para los clientes agrícolas:

Gráfico 20: Proceso de venta clientes agrícolas



2. Clientes banano

Para los clientes clasificados como “Banano” (en este rubro también entran los productores de plátano) son aquellas empresas enfocadas en la producción de este. A través de la historia de la empresa han podido identificar alrededor de 15 clientes bajo este rubro: Grupo Hame, Del Monte, Chiquita y Dole, y algunos productores.

Los principales productos que se venden para esta categoría son:

- a. Treebag, Banaflex, Biflex, Turbag, entre otro tipo de bolsas que cumplen con la función de proteger el banano de los riesgos potenciales durante el cultivo (plagas, lluvia, entre otros...)
- b. Faldillas: Protege el racimo de los rayos del sol para evitar que se quemé
- c. Soga para amarrar las bolsas al cultivo y reducir cualquier riesgo de pérdida de la cosecha
- d. Empaques para exportación que preservan el proceso de maduración del banano durante el transporte

Gráfico 21: Proceso de venta clientes banano



3. Clientes industriales

A diferencia de los clientes agrícolas y banano, la producción industrial en Transcontinental se maneja de tal manera que siempre haya inventario de los productos que se ofrecen a los clientes catalogados como “industriales”. Sin embargo, siempre se ofrece la opción de trabajar a la medida del cliente con un mínimo de 20 pulgadas de plástico.

Los principales productos de esta categoría son:

- a. Termoencogibles para pisos de invernaderos
- b. Plástico para empaquetar camas y colchones
- c. Láminas para tarimas y/o para cámaras de refrigeración
- d. Polietileno para venta en ferretería
- e. Polipropileno, que es sogas para venta en ferretería
- f. Bolsas grandes a medida o en stock para distintos usos

Gráfico 22: Proceso de venta clientes industriales



4. Objetivos

- a. Implementar un tablero visual de indicadores de venta, que agilice el proceso de la toma de decisiones basadas en datos
- b. Aplicar una segunda base de datos que esté enfocada solamente en transacciones tipo devolución o reclamo para evitar confusión en las visualizaciones
- c. Diversificar el portafolio de tableros a otras áreas para que se pueda agilizar el proceso de toma de decisiones dentro de la empresa

5. Estrategias

- a. Establecer una estructura base para el ingreso de las futuras transacciones ingresadas a su base de datos, siguiendo las siguientes reglas:

- 1) Tener solamente transacciones de ventas reales y proyectadas (no tomar en cuenta las tipo “forecast”)
- 2) Remover los ajustes por reclamo o devolución ya que no representan una venta real. Mantener solamente venta entre empresas (Intercompany y ThirdParty)
- 3) En la variable del nombre del cliente:
 - Analizar si están correctos los nombres registrados de los clientes
 - Eliminar los clientes catalogados como ajustes por reclamo o devolución
 - Remover las entradas con venta total y volumen negativo ya que generarán confusión en el análisis de la información
 - Estructura oficial de la base de datos de ventas:

<ul style="list-style-type: none"> ● Perspective ● Year ● Year_Month ● Month ● Company_ID ● Customer_Ty pe ● CustGrp_Nam e ● Custr_ID ● Customer_Na me ● SalesRep_ID ● Category1 ● Category2 ● Category3 ● Category4 ● Color ● Part_Cod 	<ul style="list-style-type: none"> ● Part_Cod_Des crp ● QTY ● Amount ● Price ● New_Family ● Fiscal_Period ● Fiscal_Q ● New_Busines s_Area ● Country ● State ● City ● Top_Clients ● Top_Group_C lients ● FY_TC ● FQ_TC ● PF_TC
---	---

b. Instaurar dos bases de datos distintas para mejorar la reportería visual y evitar malas conclusiones sobre su información

- 1) Base de datos de ventas
- 2) Base de datos de reclamos/devoluciones (accounting adjustments)

c. Explorar la implementación de otros tableros de ventas en áreas como:

- 1) Finanzas:
 - Precios

- Costos
 - Márgenes
 - Ventas netas
 - Balances
- 2) Manufactura (Rauniah-Mitchell, 2020):
- Personal en turno
 - Producto terminado
 - Producto en proceso
 - Materia prima
 - Objetivos de producción

6. Beneficios (Sheth, 2021)

- a. Incrementa la productividad y la efectividad de los equipos al poder fijarse en el proyecto, producto o servicio que esté demandando más atención y de esta manera poder tomar decisiones a tiempo
- b. Reduce costos e incrementa las ganancias al permitirle a la organización identificar espacios u oportunidades que puedan hacer crecer su negocio
- c. Incrementa la confianza en las decisiones ya que estas están identificadas y sustentadas por datos que genera la organización
- d. Mejora las relaciones con los clientes al identificar a tiempo características para ofrecer una experiencia totalmente personalizada que genere lealtad en sus clientes
- e. Mejora el seguimiento que se le puede dar a los distintos ámbitos que maneja el negocio. Desde el comportamiento de ventas de un cliente hasta el comportamiento general de las ventas en toda la organización.

7. Impacto económico

Para realizar el posible impacto económico que podría llevar la implementación del tablero de ventas, se procedió a preguntarle a la ejecutiva cuanto en promedio se tardaba en desarrollar las gráficas en Excel, a lo cual fue un promedio de 2 horas para consolidar y transformar y graficar toda la información extraída de sus bases de datos según el tipo de análisis que esto lo requiera.

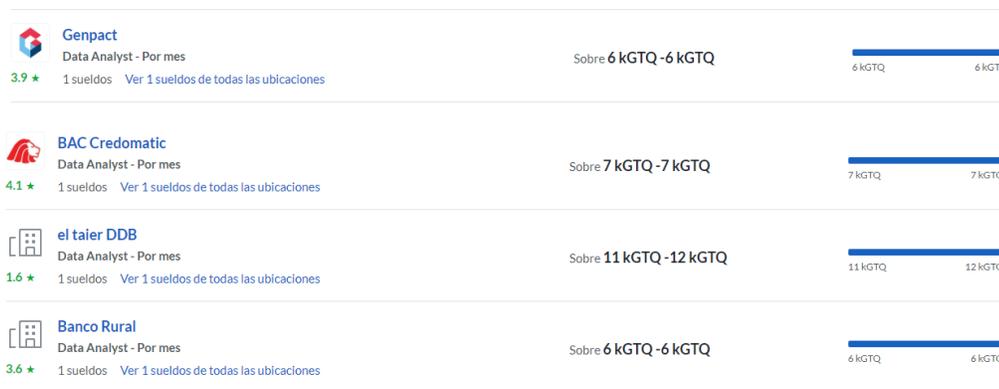
Como siguiente paso, se procedió a inferir que la actualización del tablero en Power BI podría tardar hasta 30 minutos en actualizar las bases con la información diaria (o en el periodo que el ejecutivo lo desee), pensando más que todo en el peso de las tablas de información y del programa en

sí (al tener más periodos dentro de sí, el programa se podría volver un poco lento). Con esto en mente, se estaría viendo un ahorro de tiempo de 1 hora y media. Si se toman 25 días hábiles que el tablero se podría actualizar al mes, multiplicado los doce meses del año estaríamos viendo un ahorro (en tiempo) de 450 horas al año:

$$1.5 * 25 * 12 = 450 \text{ horas}$$

Ahora bien, tomando como referencia la siguiente imagen, se puede apreciar que en promedio un salario para un analista de datos está en Q7,750:

Imagen 34: Sueldos para analistas de datos



Fuente: https://www.glassdoor.com.mx/Sueldos/guatemala-data-analyst-sueldo-SRCH_IL.0,9_IS4788_KO10,22.htm

Por lo que su salario diario sería de Q310, tomando como referencia los 25 días hábiles del mes y ocho horas laboradas:

$$Q7,750 \div (25 * 8) = Q310$$

Entonces, su salario por hora sería de Q38.75:

$$Q310 \div 8 = Q38.75$$

Por lo tanto, si se toma dicho salario por hora y se multiplica por las horas que el analista se ahorraría haciendo uso del tablero en Power BI (y no hacerlo de forma manual en otros programas), estaríamos viendo que en promedio la empresa se podría estar ahorrando Q17,437.50 al año.

$$Q38.75 * 450 = Q17,437.50$$

Aunque, vale la pena mencionar que dicho ahorro no solo podría ser monetario si no que podría brindar otros beneficios para la empresa como, por ejemplo:

- a. El analista podría invertir el tiempo ahorrado en analizar a mayor profundidad la información y tomar mejores decisiones
- b. Podría determinar de forma más rápida aquellos productos o vendedores que requieran atención inmediata
- c. Enfocar su atención a otros proyectos que este llevando a acabo dentro de su puesto
- d. Proponer accionables en base a la información que logró visualizar y de esta manera, hacer uso eficaz de los recursos de la empresa
- e. Puede tener mayor flexibilidad con el uso de su tiempo que le permita alcanzar los objetivos de su puesto y, por ende, los de la empresa

X. CONCLUSIONES

1. De las dos propuestas presentadas, la que más se acopla a las necesidades actuales y en la forma general de operar de la empresa es la opción presentada en Power BI, ya que tiene una nota completa en claridad, interactividad y amigabilidad que fueron los pilares evaluados en la prueba piloto.
2. La metodología presentada para el cálculo de mercado sí tiene congruencia con los datos históricos que se han visto internamente en la empresa. Sin embargo, la viabilidad de replicar la forma presentada no es alta por la falta de información que se tiene a nivel general en Latinoamérica.
3. La prueba piloto permitió determinar cuál de las dos propuestas fue la más aceptada para la empresa, así como concluir que la metodología para la propuesta de participación de mercado podría mejorar en la viabilidad de replicarla en el futuro.
4. El plan estratégico será una buena base para que la empresa pueda incursionar en el proceso de transicionar a una cultura organizacional basada en los datos.
5. La agroindustria es una de las industrias más relevantes para el desarrollo económico de Guatemala, por lo que la implementación de una cultura organizacional basada en datos podría explotar un mayor potencial en el rendimiento de la empresa dentro de este mercado.
6. No es necesario tener una cantidad exhaustiva de datos para poder comenzar a implementar una cultura de inteligencia de negocios, basta con saber explotar la información interna para ser decisores ágiles.
7. El principal desafío que enfrentan las empresas al querer volverse más *dato-céntricas*, es el costo de capacitación de sus colaboradores, ya que no todos están dispuestos a cambiar sus “rutinas” para aprender nuevas herramientas.
8. Existen distintos tipos de programas que pueden generar visualizaciones, sin embargo, se debe de analizar cuál es el mejor dependiendo de las necesidades actuales que tenga la empresa.

9. Antes de desarrollar un tablero es importante realizar un análisis exhaustivo de las bases de datos con las que se va a trabajar para determinar si la estructura es la correcta y que ésta tenga congruencia con la situación actual de la empresa.

10. Si bien la viabilidad de la propuesta de cálculo de mercado no es tan replicable en el futuro, la empresa estuvo de acuerdo en que su participación de mercado en los últimos años ha ido en disminución.

11. Si bien se presentó una primera propuesta en Power BI, el objetivo de mostrar ambas propuestas es demostrar la escalabilidad que podría tener el proyecto al poder implementar más tableros en otras áreas de la empresa que puedan ayudar en el proceso de toma de decisiones.

XI. RECOMENDACIONES

1. Implementar un primer tablero visual de ventas en un software como Power BI puede despertar de ese interés para luego migrar a otros programas de visualización más avanzados como R Shiny.
2. Contratar los servicios de un proveedor como Nielsen, Dichter & Neira, entre otros, que les puedan dar un panorama general de cómo está realmente su participación de mercado, de esta manera pueden tomar los accionables para mejorar su posición frente al crecimiento de su competencia.
3. Explorar la opción de tener a una persona encargada del manejo de las bases de datos, como primer paso para poder tener en futuro un área designada a la inteligencia de negocios que fomenten una cultura de innovación y desarrollo fomentado en los datos.
4. Invertir en la capacitación de su personal en sistemas más actuales y avanzados de análisis de datos y/o de visualización, de esta manera se puede despertar el interés en el ámbito de la inteligencia de negocios.
5. Al incursionar en la inteligencia de negocios, se podría comenzar con la implementación de una segunda base de datos donde se registren solamente transacciones tipo reclamo o devolución para evitar generar confusión en las visualizaciones de las ventas.
6. Definir una estructura para el ingreso de nuevas transacciones y homologar el proceso de obtención de datos para evitar el proceso de limpieza de datos cada vez que se ingrese una nueva transacción.
7. Analizar a mayor profundidad que se desea que almacene cada variable y en qué formato, para simplificar su base de datos y robustecer el análisis interno de la información.
8. Tener una medida general de conversión para sus productos dentro de la base de datos. Si bien se usan los kilogramos como medida en general, la medida de las etiquetas está en otra unidad de medida, por lo que la cantidad en el tablero puede que no sea coherente.

9. Poner en marcha el plan de acción como primer paso para fomentar una cultura que esté basada en datos para la toma de decisiones.
10. Con base en los resultados de su participación de mercados, se recomienda a la empresa incurrir a formas de innovación, ya sea mediante la creación de nuevos productos o bien introducirse en otras industrias en crecimiento para que de esta manera el indicador mejore.
11. Se motiva a la empresa implementar un tablero de las transacciones tipo devolución o reclamo para que estas sean analizadas y que de esta manera se pueda gestionar de mejor manera la relación con sus clientes y sus productos.

XII. CRONOGRAMA

<i>Actividad</i>	<i>FASE 1</i>			<i>FASE 2</i>			<i>FASE 3</i>				<i>FASE 4</i>		<i>FASE 5</i>
	<i>17-21 ene</i>	<i>24-28 ene</i>	<i>01-04 feb</i>	<i>01-11 feb</i>	<i>07-11 feb</i>	<i>07-11 mar</i>	<i>14-18 mar</i>	<i>21-25 mar</i>	<i>28-31 mar</i>	<i>04-08 abr</i>	<i>11-15 abr</i>	<i>18-22 abr</i>	<i>18-22 abr</i>
<i>Capacitación de su base de datos de las ventas</i>													
<i>Capacitación de productos</i>													
<i>Capitación del proceso de venta</i>													
<i>Investigación de otros tableros visuales de venta</i>													
<i>Definición e Investigación de formas de cálculo de la participación de mercado</i>													
<i>Determinar la mejor visualización de datos</i>													
<i>Desarrollar el tablero de ventas</i>													
<i>Calculación de la participación de mercado de la empresa</i>													
<i>Hacer una prueba piloto del tablero y la forma de cálculo de la participación de mercado</i>													
<i>Plantear un plan estratégico en base a los resultados de la prueba piloto</i>													

XIII. BIBLIOGRAFÍA

Aroche, K. (18 de noviembre de 2020). La agricultura de Guatemala. Obtenido de Guatemala.com: <https://aprende.guatemala.com/cultura-guatemalteca/general/la-agricultura-de-guatemala/>

Banco de Guatemala. (2020). Recuperado el 14 de febrero del 2022, de *Banco de Guatemala*: https://www.banguat.gob.gt/sites/default/files/banguat/Publica/guatemala_en_cifras_2020.pdf

Calzon, B. (3 de noviembre de 2021). 23 Dashboard Design Principles & Best Practices To Enhance Your Data Analysis. Obtenido de datapine: <https://www.datapine.com/blog/dashboard-design-principles-and-best-practices/>

Chernik, M. (7 de abril de 2020). Power BI: Major Pros and Cons to Consider. Obtenido de Science Soft: <https://www.scnsoft.com/blog/power-bi-pros-cons>

Contreras, L. (10 de agosto de 2021). Qué proyectos se priorizarán en 2022 para la protección ambiental y agroforestal. Obtenido de AGN: <https://agn.gt/que-proyectos-se-priorizaran-en-2022-para-la-proteccion-ambiental-y-agroforestal/>

Datameer, I. (12 de julio de 2020). Strength and Weaknesses of Tableau Desktop. Obtenido de Datameer: <https://www.datameer.com/blog/strengths-weaknesses-tableau-desktop/>

Diamond, M., y Mattia, A. (18 de marzo de 2017). Data visualization: An exploratory study into the software tools used by businesses. Obtenido de ERIC: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1151731.pdf>

Dolan, R. (30 de enero de 2014). Marketing Reading: Framework for Marketing Strategy Formation. Obtenido de Harvard Business Publishing Education: <https://www.hbsp.harvard.edu/product/8153-HCC-ENG>

Gandara, N. (21 de julio de 2021). Atención a estas diez tendencias tecnológicas para 2022. Obtenido de Prensa Libre: <https://www.prensalibre.com/economia/atencion-a-estas-diez-tendencias-tecnologicas-para-2022/>

Glassdoor. (16 de abril de 2022). Sueldos para Data Analyst en Guatemala. Obtenido de glassdoor: https://www.glassdoor.com.mx/Sueldos/guatemala-data-analyst-sueldo-SRCH_IL.0,9_IS4788_KO10,22.htm

Gobierno de Guatemala. (5 de enero de 2022). Crecimiento significativo de economía de Guatemala en año de pandemia. Obtenido de Gobierno de Guatemala: <https://alejandrogiammattei.presidencia.gob.gt/crecimiento-significativo-de-economia-de-guatemala-en-ano-de-pandemia/>

Gobierno de Guatemala. (2022). Recuperado el 16 de mayo del 2022, de *Gobierno de Guatemala*: <https://www.minfin.gob.gt/acuerdos-ministeriales/2-uncategorised/4478-leyes-agrarias-y-desarrollo>

Hayes, A. (23 de agosto de 2021). Market Share. Obtenido de Investopedia: <https://www.investopedia.com/terms/m/marketshare.asp>

Hurtado, J. (26 de julio de 2022). Análisis PESTEL: en qué consiste, cómo hacerlo y plantillas. Obtenido de EAE Business School: <https://retos-directivos.eae.es/en-que-consiste-el-analisis-pestel-de-entornos-empresariales/>

Kontad, M. (27 de febrero de 2020). Developing a complex R Shiny App - The Good, The Bad and The Ugly. Obtenido de WZB Data Science Blog: <https://datascience.blog.wzb.eu/2020/02/27/developing-a-complex-r-shiny-app/>

Lara, H. (25 de mayo de 2021). Sector agrícola en Guatemala. Obtenido de ICEX: https://www.mapa.gob.es/es/ministerio/ministerio-exterior/america-central-caribe/2021fichaicexagricolaguatemala_tcm30-576578.pdf

Machuca, F. (29 de marzo de 2021). Estrategia de penetración de mercado: aumenta tus ventas y consolida tu marca. Obtenido de Crehana: <https://www.crehana.com/blog/marketing-digital/estrategia-penetracion-mercado/>

Mahan, K. y Ajay, L. (12 de mayo de 2017). Significance of Digital Data Visualization Tools in Big Data Analysis for Business Decision. Obtenido de Research Gate: <https://www.researchgate.net/profile/Kirti->

Mahajan/publication/317059390_Significance_of_Digital_Data_Visualization_Tools_in_Big_Data_Analysis_for_Business_Decisions/links/5fffeddf92851c13fe0d81c6/Significance-of-Digital-Data-Visualization-Tools-in-Big-Data-Analysis-for-Business-Decisions.pdf

Marowitz, R. (2 de abril de 2018). Transcontinental to diminish role of printing with US\$1.3-billion packaging deal. Obtenido de Financial Post: <https://financialpost.com/pmn/business-pmn/transcontinental-to-buy-coveris-americas-packing-business-for-us1-32-billion>

Martinez, C. (17 de agosto 2020). ¿Cómo hacer un dashboard en R?. Obtenido de Camilo Martínez Burgos: <https://camartinezbu.github.io/posts/como-hacer-un-dashboard-en-r/>

Martinez, J. (10 de octubre 2020). Análisis descriptivo, predictivo y prescriptivo de datos. Obtenido de IArtificial.net: <https://www.iartificial.net/analisis-predictivo-y-prescriptivo-con-machine-learning/>

Meije, A. (29 de abril de 2021). Cómo hacer un dashboard en Power BI. Obtenido de USC: <https://www.uscmarketingdigital.com/como-hacer-un-dashboard-con-power-bi/>

Nelson, D. (19 de enero de 2018). R Shiny vs. Power Bi. Obtenido de Mus Grace Analytics: <https://www.musgraveanalytics.com/blog/2018/1/19/r-shiny-vs-power-bi>

PBI Guatemala. (2022). Recuperado el 12 de abril de 2022 de *PBI Guatemala*: <https://pbi-guatemala.org/es/sobre-pbi-guatemala/contexto-de-los-derechos-humanos-en-guatemala/situación-pol%C3%ADtica>

Peters, T. (9 de enero de 2011). A Brief History of the 7-S ("McKinsey 7-S") Model. Obtenido de Tom Peters: <https://tompeters.com/docs/7SHistory.pdf>

Rauniah-Mitchell, T. (20 de agosto de 2020). THE 4 DASHBOARDS EVERY MANUFACTURER NEEDS TO OPTIMIZE PRODUCTION. Obtenido de Elisa Industriq: <https://elisaindustriq.com/manufacturing-dashboards-that-help-optimize-production/>

Rehman, J. (8 de mayo de 2022). What are advantages and disadvantages of Microsoft Excel. Obtenido de IT Release: <https://www.itrelease.com/2022/01/what-are-advantages-and-disadvantages-of-microsoft-excel/>

Rock, R. (1 de noviembre de 2018). Aprende sobre el plan estratégico de mercadotecnia y descarga la plantilla para crear el tuyo. Recuperado de Rock Content: <https://rockcontent.com/es/blog/plan-estrategico-de-mercadotecnia/>

Sheth, F. (28 de febrero de 2022). Why Is Data-Driven Culture Important for a Consumer Business?. Obtenido de Guest Post: <https://learn.g2.com/data-driven-culture>

Shao, C. et al. (16 de enero de 2022). IoT data visualization for business intelligence in corporate finance. Obtenido de Science Direct: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0306457321002181>

TuDashboard. (16 de septiembre de 2020). Qué es un dashboard interactivo. Características y cómo crearlo. Obtenido de Tu Dashboard: <https://tudashboard.com/dashboard-interactivo/>

Vi, S. (15 de agosto de 2022). En qué departamento de Guatemala se proyecta la mayor población para el 2022. Obtenido de República: <https://republica.gt/economia/en-que-departamento-de-guatemala-se-proyecta-la-mayor-poblacion-para-el-2022-20221181780>

Wilkin, D. (24 de abril de 2021). Treemaps en ggplot2 con treemapify. Obtenido de R Charts: <https://r-charts.com/es/parte-todo/treemapify/>

Zippia, T. (16 de septiembre de 2021). Dole Food Company History. Recuperado de Zippia: <https://www.zippia.com/dole-food-co-careers-61958/history/>

XIV. ANEXOS

Anexo No. 1

Código del Servidor

```
library(shiny)
library(shinydashboard)
library(plotly)
library(highcharter)
library(tidyverse)
library(scales)
library(treemapify)

shinyServer(function(input, output, session){

  sales_filtrado <- reactive({

    resultado <- sales %>%
      filter(YEAR %in% input$opciones_year)

    if(length(input$business_area)!=0) {
      resultado <- resultado %>% filter(NEW_BUSINESS_AREA %in% input$business_area)
    }

    if(length(input$company_id)!=0) {
      resultado <- resultado %>% filter(COMPANY_ID %in% input$company_id)
    }

    if(length(input$customer_type)!=0) {
      resultado <- resultado %>% filter(CUSTOMER_TYPE %in% input$customer_type)
    }

    resultado
  })

  product_filtrado <- reactive({
```

```

resultado_product <- sales_filtrado()

if(length(input$product_name)!=0) {
  resultado_product <- resultado_product %>%
  filter(NEW_FAMILY %in% input$product_name)
}

resultado_product
})

sales_rep_filtrado <- reactive({

resultado_rep <- sales_filtrado()

if(length(input$sales_rep_name)!=0) {
  resultado_rep <- resultado_rep %>%
  filter(SALESREP_ID %in% input$sales_rep_name)
}

resultado_rep
})

output$venta_total <- renderValueBox({
valor_1 <- (sales_filtrado())%>%
  filter(PERSPECTIVE!="Budget")%>%
  summarise(AMOUNT=sum(AMOUNT))$AMOUNT

valor_1 <- paste0(format(round(valor_1/1e6,2), big.mark = "," )," MM USD$")

valueBox(valor_1,
  subtitle = "Venta Total",
  color="navy")
})

```

```

output$qty_total <- renderValueBox({
  valor_2 <- (sales_filtrado())%>%
    filter(PERSPECTIVE!="Budget")%>%
    summarise(QTY=sum(QTY))$QTY

  valor_2 <- paste0(format(round(valor_2/1e6,2), big.mark = ","), " MM KLG")

  valueBox(valor_2,
    subtitle = "Cantidad Total",
    color="navy")
})

output$ticket_promedio <- renderValueBox({
  valor_3 <- (sales_filtrado())%>%
    filter(PERSPECTIVE!="Budget")%>%
    summarise(t_p=sum(AMOUNT)/sum(QTY))

  valor_3 <- paste0(round(valor_3,2), " USD$")

  valueBox(valor_3,
    subtitle = "Ticket Promedio",
    color="navy")
})

output$sales_budget <- renderPlotly({

  plot_1 <- sales_filtrado() %>%
    group_by(MONTH,PERSPECTIVE)%>%
    summarise(AMOUNT=sum(AMOUNT))%>%
    mutate(MONTH=as.numeric(MONTH))%>%
    ggplot(aes(x=MONTH,y=AMOUNT,color=PERSPECTIVE))+geom_point()+geom_line()+
    theme_minimal()+scale_color_manual(values=c('#234FA7','black'))+
    scale_x_discrete(limit = c("ene", "feb", "mar", "abr", "may", "jun", "jul",

```

```

        "ago", "sept", "oct", "nov", "dic")) +
  scale_y_continuous(labels = scales::comma) +
  theme(axis.title.x=element_blank(),
        axis.title.y=element_blank())

  ggplotly(plot_1)
})

output$venta_vendedor <- renderPlotly({

  plot_2 <- sales_filtrado() %>%
    filter(SALESREP_ID!="OFICINA")%>%
    group_by(SALESREP_ID)%>%
    summarise(AMOUNT=sum(AMOUNT))%>%
    ungroup()%>%
    arrange(AMOUNT)%>%
    mutate(SALESREP_ID=factor(SALESREP_ID,levels = SALESREP_ID))%>%
    top_n(n=10, SALESREP_ID)%>%
    ggplot(aes(x=SALESREP_ID,y=AMOUNT))+
    geom_col(fill="#234FA7")+
    coord_flip() + theme_minimal() +
    scale_y_continuous(labels = scales::comma)+
    theme(axis.title.x=element_blank(),
          axis.title.y=element_blank())

  ggplotly(plot_2)
})

```

```

output$venta_cliente <- renderPlotly({

  plot_3 <- sales_filtrado() %>%
    filter(TOP_GROUP_CLIENTS!="OTHER CUSTOMERS")%>%
    group_by(TOP_GROUP_CLIENTS)%>%
    summarise(AMOUNT=sum(AMOUNT))%>%

```

```

ungroup()%>%
arrange(AMOUNT)%>%
mutate(TOP_GROUP_CLIENTS=factor(TOP_GROUP_CLIENTS,
                                levels = TOP_GROUP_CLIENTS))%>%
top_n(n=10, AMOUNT)%>%
ggplot(mapping=aes(x=TOP_GROUP_CLIENTS, y=AMOUNT))+
geom_col(fill="#234FA7")+ scale_y_continuous(labels = scales::comma)+
theme_minimal()+ coord_flip()+
theme(axis.title.x=element_blank(),
      axis.title.y=element_blank())

ggplotly(plot_3)
})

output$qty_budget <- renderPlotly({

plot_4 <- sales_filtrado() %>%
  group_by(MONTH,PERSPECTIVE)%>%
  summarise(QTY=sum(QTY))%>%
  mutate(MONTH=as.numeric(MONTH))%>%
  ggplot(aes(x=MONTH,y=QTY,color=PERSPECTIVE))+geom_point()+geom_line()+
  theme_minimal()+scale_color_manual(values=c('#234FA7','black')) +
  scale_x_discrete(limit = c("ene","feb","mar","abr","may","jun","jul",
                             "ago","sept","oct","nov","dic")) +
  scale_y_continuous(labels = scales::comma)+
  theme(axis.title.x=element_blank(),
        axis.title.y=element_blank())

ggplotly(plot_4)
})

output$venta_producto <- renderHighchart({

treemap <- sales_filtrado() %>%

```

```

group_by(NEW_FAMILY)%>%
summarise(AMOUNT=sum(AMOUNT))%>%
top_n(n=10, AMOUNT)

treemap %>%
  hchart(
    "treemap",
    hcaes(x = NEW_FAMILY, value = AMOUNT, color=AMOUNT))
})

output$p_venta_total <- renderValueBox({
  valor_4 <- (product_filtrado())%>%
    filter(PERSPECTIVE!="Budget")%>%
    summarise(AMOUNT=sum(AMOUNT))$AMOUNT

  valor_4 <- paste0(format(round(valor_4/1e6,2), big.mark = ","), " MM USD$")

  valueBox(valor_4,
    subtitle = "Venta Total",
    color="navy")
})

output$p_qty_total <- renderValueBox({
  valor_5 <- (product_filtrado())%>%
    filter(PERSPECTIVE!="Budget")%>%
    summarise(QTY=sum(QTY))$QTY

  valor_5 <- paste0(format(round(valor_5/1e6,2), big.mark = ","), " MM KLG")

  valueBox(valor_5,
    subtitle = "Cantidad Total",
    color="navy")
})

```

```

output$p_ticket_promedio <- renderValueBox({
  valor_6 <- (product_filtrado())%>%
    filter(PERSPECTIVE!="Budget")%>%
    summarise(t_p=sum(AMOUNT)/sum(QTY))

  valor_6 <- paste0(round(valor_6,2)," USD$")

  valueBox(valor_6,
    subtitle = "Ticket Promedio",
    color="navy")
})

output$product_budget <- renderPlotly({

  plot_5 <- product_filtrado() %>%
    group_by(MONTH,PERSPECTIVE)%>%
    summarise(AMOUNT=sum(AMOUNT))%>%
    mutate(MONTH=as.numeric(MONTH))%>%
    ggplot(aes(x=MONTH,y=AMOUNT,color=PERSPECTIVE))+geom_point()+geom_line()+
    theme_minimal()+scale_color_manual(values=c('#234FA7','black'))+
    scale_x_discrete(limit = c("ene", "feb", "mar", "abr", "may", "jun", "jul",
      "ago", "sept", "oct", "nov", "dic")) +
    scale_y_continuous(labels = scales::comma) +
    theme(axis.title.x=element_blank(),
      axis.title.y=element_blank())

  ggplotly(plot_5)
})

output$product_vendedor <- renderPlotly({

  plot_6 <- product_filtrado() %>%
    filter(SALESREP_ID!="OFICINA")%>%

```

```

group_by(SALESREP_ID)%>%
summarise(AMOUNT=sum(AMOUNT))%>%
ungroup()%>%
arrange(AMOUNT)%>%
mutate(SALESREP_ID=factor(SALESREP_ID,levels = SALESREP_ID))%>%
top_n(n=10, SALESREP_ID)%>%
ggplot(aes(x=SALESREP_ID,y=AMOUNT))+
geom_col(fill="#234FA7")+
coord_flip() + theme_minimal() +
scale_y_continuous(labels = scales::comma)+
theme(axis.title.x=element_blank(),
      axis.title.y=element_blank())

ggplotly(plot_6)
})

```

```
output$product_country <- renderPlotly({
```

```

plot_7 <- product_filtrado() %>%
  filter(COUNTRY != "-")%>%
  group_by(COUNTRY)%>%
  summarise(AMOUNT=sum(AMOUNT))%>%
  ungroup()%>%
  arrange(AMOUNT)%>%
  mutate(COUNTRY=factor(COUNTRY,levels = COUNTRY))%>%
  top_n(n=10, COUNTRY)%>%
  ggplot(aes(x=COUNTRY, y=AMOUNT))+
  geom_col(fill="#234FA7")+
  coord_flip() + theme_minimal() +
  scale_y_continuous(labels = scales::comma)+
  theme(axis.title.x=element_blank(),
        axis.title.y=element_blank())

ggplotly(plot_7)

```

```
)
```

```
output$product_qty <- renderPlotly({
```

```
  plot_8 <- product_filtrado() %>%  
    group_by(MONTH,PERSPECTIVE)%>%  
    summarise(QTY=sum(QTY))%>%  
    mutate(MONTH=as.numeric(MONTH))%>%  
    ggplot(aes(x=MONTH,y=QTY,color=PERSPECTIVE))+geom_point()+geom_line()+  
    theme_minimal()+scale_color_manual(values=c('#234FA7','black')) +  
    scale_x_discrete(limit = c("ene","feb","mar","abr","may","jun","jul",  
                              "ago","sept","oct","nov","dic")) +  
    scale_y_continuous(labels = scales::comma)+  
    theme(axis.title.x=element_blank(),  
          axis.title.y=element_blank())
```

```
  ggplotly(plot_8)
```

```
)
```

```
output$product_cliente <- renderHighchart({
```

```
  treemap <- product_filtrado() %>%  
    filter(TOP_GROUP_CLIENTS!="OTHER CUSTOMERS")%>%  
    group_by(TOP_GROUP_CLIENTS)%>%  
    summarise(AMOUNT=sum(AMOUNT))%>%  
    top_n(n=10, AMOUNT)
```

```
  treemap %>%
```

```
    hchart(  
      "treemap",  
      hcaes(x = TOP_GROUP_CLIENTS, value = AMOUNT, color=AMOUNT))
```

```
)
```

```
output$s_venta_total <- renderValueBox({
```

```

valor_7 <- (sales_rep_filtrado())>%
  filter(PERSPECTIVE!="Budget")>%
  summarise(AMOUNT=sum(AMOUNT))$AMOUNT

valor_7 <- paste0(format(round(valor_7/1e6,2), big.mark = "," )," MM USD$")

valueBox(valor_7,
  subtitle = "Venta Total",
  color="navy")
})

output$s_qty_total <- renderValueBox({
  valor_8 <- (sales_rep_filtrado())>%
    filter(PERSPECTIVE!="Budget")>%
    summarise(QTY=sum(QTY))$QTY

valor_8 <- paste0(format(round(valor_8/1e6,2), big.mark = "," )," MM KLG")

valueBox(valor_8,
  subtitle = "Cantidad Total",
  color="navy")
})

output$s_ticket_promedio <- renderValueBox({
  valor_9 <- (sales_rep_filtrado())>%
    filter(PERSPECTIVE!="Budget")>%
    summarise(t_p=sum(AMOUNT)/sum(QTY))

valor_9 <- paste0(round(valor_9,2)," USD$")

valueBox(valor_9,
  subtitle = "Ticket Promedio",
  color="navy")
})

```

```

output$sales_rep_budget <- renderPlotly({

plot_9 <- sales_rep_filtrado() %>%
  group_by(MONTH,PERSPECTIVE)%>%
  summarise(AMOUNT=sum(AMOUNT))%>%
  mutate(MONTH=as.numeric(MONTH))%>%
  ggplot(aes(x=MONTH,y=AMOUNT,color=PERSPECTIVE))+geom_point()+geom_line()+
  theme_minimal()+scale_color_manual(values=c('#234FA7','black'))+
  scale_x_discrete(limit = c("ene","feb","mar","abr","may","jun","jul",
                            "ago","sept","oct","nov","dic")) +
  scale_y_continuous(labels = scales::comma) +
  theme(axis.title.x=element_blank(),
        axis.title.y=element_blank())

ggplotly(plot_9)
})

```

```

output$sales_cliente <- renderPlotly({

plot_10 <- sales_rep_filtrado() %>%
  filter(TOP_GROUP_CLIENTS!="OTHER CUSTOMERS")%>%
  group_by(TOP_GROUP_CLIENTS)%>%
  summarise(AMOUNT=sum(AMOUNT))%>%
  ungroup()%>%
  arrange(AMOUNT)%>%
  mutate(TOP_GROUP_CLIENTS=factor(TOP_GROUP_CLIENTS,
                                  levels = TOP_GROUP_CLIENTS))%>%
  top_n(n=10, AMOUNT)%>%
  ggplot(mapping=aes(x=TOP_GROUP_CLIENTS, y=AMOUNT))+
  geom_col(fill="#234FA7")+ scale_y_continuous(labels = scales::comma)+
  theme_minimal()+ coord_flip()+
  theme(axis.title.x=element_blank(),
        axis.title.y=element_blank())

```

```

  ggplotly(plot_10)
})

output$sales_rep_qty <- renderPlotly({

  plot_11 <- sales_rep_filtrado() %>%
    group_by(MONTH,PERSPECTIVE)%>%
    summarise(QTY=sum(QTY))%>%
    mutate(MONTH=as.numeric(MONTH))%>%
    ggplot(aes(x=MONTH,y=QTY,color=PERSPECTIVE))+geom_point()+geom_line()+
    theme_minimal()+scale_color_manual(values=c('#234FA7','black')) +
    scale_x_discrete(limit = c("ene","feb","mar","abr","may","jun","jul",
                              "ago","sept","oct","nov","dic")) +
    scale_y_continuous(labels = scales::comma)+
    theme(axis.title.x=element_blank(),
          axis.title.y=element_blank())

  ggplotly(plot_11)
})

output$sales_rep_product <- renderHighchart({

  treemap <- sales_rep_filtrado() %>%
    group_by(NEW_FAMILY)%>%
    summarise(AMOUNT=sum(AMOUNT))%>%
    top_n(n=10, AMOUNT)

  treemap %>%
    hchart(
      "treemap",
      hcaes(x = NEW_FAMILY, value = AMOUNT, color=AMOUNT))
})
})

```

Anexo No. 2

Código de la Interfaz del Usuario (ui)

```
shinyUI(  
  dashboardPage(skin = "black",  
    dashboardHeader(title="TC Guatemala Sales"),  
  
    dashboardSidebar(  
      sidebarMenu(  
        menuItem("Ventas Generales",  
          icon=icon("chart-line"),  
          tabName = "ventas_generales"),  
  
        menuItem("Ventas por Producto",  
          icon=icon("shopping-bag"),  
          tabName = "ventas_producto"),  
  
        menuItem("Ventas por Vendedor",  
          icon=icon("user-friends"),  
          tabName = "ventas_vendedor"),  
  
        selectInput("opciones_year",  
          label="Seleccione el Año",  
          choices=unique(sales$YEAR),  
          selected = max(sales$YEAR)),  
  
        selectInput("business_area",  
          label="Seleccione la Industria",  
          choices=unique(sales$NEW_BUSINESS_AREA),  
          multiple = TRUE),  
  
        selectInput("company_id",  
          label="Seleccione la Empresa",  
          choices=unique(sales$COMPANY_ID),
```

```

        multiple = TRUE),

selectInput("customer_type",
            label="Seleccione el tipo de transaccion",
            choices=unique(sales$CUSTOMER_TYPE),
            multiple = TRUE,
            selected = "ThirdParty")
)),

dashboardBody(
  tabItems(

    tabItem(tabName = "ventas_generales",

            fluidRow(
              valueBoxOutput(("venta_total"),
                              width = 4),
              valueBoxOutput(("qty_total"),
                              width = 4),
              valueBoxOutput(("ticket_promedio"),
                              width = 4)),

            fluidRow(
              box(title = "Venta Total vs Presupuesto",
                  plotlyOutput(outputId = "sales_budget"),
                  width = 6),
              box(title = "Venta Total por Vendedor",
                  plotlyOutput(outputId = "venta_vendedor"),
                  width = 6)),

            fluidRow(
              box(title = "Venta Total por Cliente",
                  plotlyOutput("venta_cliente"), width = 12)),
  )
)

```

```

fluidRow(
  box(title = "Cantidad Total vs Presupuesto",
    plotlyOutput(outputId = "qty_budget"), width = 6),
  box(title = "Venta Total por Producto",
    highchartOutput(outputId = "venta_producto"), width = 6)
),

```

```

tabItem(
  tabName = "ventas_producto",
  fluidRow(
    column(12,selectInput("product_name",
      label="Seleccione el producto",
      choices=unique(sales$NEW_FAMILY),
      multiple = TRUE))),
  fluidRow(
    valueBoxOutput(("p_venta_total"),
      width = 4),
    valueBoxOutput(("p_qty_total"),
      width = 4),
    valueBoxOutput(("p_ticket_promedio"),
      width = 4)),

```

```

fluidRow(
  box(title = "Venta Total vs Presupuesto",
    plotlyOutput(outputId = "product_budget"),
    width = 6),
  box(title = "Venta Total por Vendedor",
    plotlyOutput(outputId = "product_vendedor"),
    width = 6)),

```

```

fluidRow(
  box(title = "Venta Total por País",
    plotlyOutput(outputId = "product_country"),
    width = 12)),

```

```

fluidRow(
  box(title = "Cantidad Total vs Presupuesto",
    plotlyOutput(outputId = "product_qty"), width = 6),
  box(title = "Venta Total por Cliente",
    highchartOutput(outputId = "product_cliente"), width = 6)),

tabItem(
  tabName = "ventas_vendedor",

  fluidRow(
    selectInput("sales_rep_name",
      label="Seleccione al Representante de Ventas",
      choices=unique(sales$SALESREP_ID),
      multiple = TRUE)),

  fluidRow(
    valueBoxOutput(("s_venta_total"),
      width = 4),
    valueBoxOutput(("s_qty_total"),
      width = 4),
    valueBoxOutput(("s_ticket_promedio"),
      width = 4)),

  fluidRow(
    box(title = "Venta Total vs Presupuesto",
      plotlyOutput(outputId = "sales_rep_budget"),
      width = 6),
    box(title = "Cantidad Total vs Presupuesto",
      plotlyOutput(outputId = "sales_rep_qty"), width = 6)),

  fluidRow(
    box(title = "Venta Total por Cliente",
      plotlyOutput(outputId = "sales_cliente"),

```

```
width = 12)),  
  
fluidRow(  
  box(title = "Venta Total por Producto",  
    highchartOutput(outputId = "sales_rep_product"), width = 12)  
)))))
```

XV. GLOSARIO

Definición de las variables de la base de datos:

1. Perspective:
 - a. Actual: números reales
 - b. Budget: presupuesto aprobado para cada añoPreferiblemente usar solamente actual y Budget, ya que el forecasts no genera valor
2. Year: la base va desde 2016-2022
Es de suma importancia mantener las visualizaciones comparando el año actual con AA y el Budget aprobado para el siguiente año
 - Año Fiscal: enero a febrero
 - Año TC: noviembre a octubre
3. Month: Mes de venta con año
4. Company:
 - a. chemp: chemplast
 - b. crpan: panamá
 - c. guard: guardian, usa
 - d. olecr: olefinas costa rica
 - e. olegt: olefinas Guatemala
 - f. olemx: olefinas MéxicoLas operaciones de Guatemala abastecen a todas las empresas mencionadas anteriormente, aunque en algunos casos MX también puede abastecer.
5. Customer_type:
 - a. Accounting_adjustments: notas de crédito, ajustes, devoluciones
 - b. Intercompanies: B2B / abastecimiento entre compañías
 - c. Third Party: clientes finales
6. Custgrp_name: grupo al que pertenece el cliente. En el caso de CR y PN no tienen muchos grupos, es mejor diferenciarlos por sectores: chemplast, guardian, agrícola, industrial (donde comercial es lo mismo que industrial) y banano
7. Custr_ID: código del cliente
8. Customer_Name: código y nombre del cliente
9. Salesrep_id: representante de venta. TC tiene que mandarnos un listado actualizado de los representantes activos para el 2021.
10. Category1: de qué está hecho
11. Category2: tipo de producto

12. Category3: características adicionales del producto
13. Category4: características adicionales del producto
14. COLOR: el color del producto
15. PART_COD: código del producto
16. Part_cod_descr: descripción del producto con el código
17. QTY:
 - a. Kilos: banano, agrícola, industrial
 - b. MSI: Etiquetas
18. Amount: total venta
19. Price: precio de venta
20. New_family: familia a la que pertenece el producto
21. Fiscal_period: periodo en año fiscal
22. Fiscal_q: quarter en año fiscal
23. New_business_area: Industria en la que se hizo la compra
24. Country: país de compra
25. State: estado de compra
26. City: ciudad de compra
27. Top_clients: si la compra la realizó un cliente importante
28. Top_Group_clients:
29. FY_TC: año de año tc
30. FQ_TC: quarter de año tc
31. FP_TC: mes de año tc