



## TRABAJO FIN DE MÁSTER

---

USO DE HERRAMIENTAS DE “BUSINESS  
INTELLIGENCE” PARA ANALIZAR LAS VENTAS DE  
TOMATE, CHILE Y PEPINO DE UNA EMPRESA  
PRODUCTORA DE MÉXICO

**Alumno/a: María José González Bernal**

**Director: Prof. Adolfo Peña Acevedo**

**Fecha:** Córdoba, 20 de Septiembre de 2021

## INDICE

ÍNDICE DE FIGURAS.....	4
RESUMEN .....	7
ABSTRACT .....	8
<b>1 INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>9</b>
1.1 ANTECEDENTES DE LA EMPRESA PRODUCTORA.....	9
1.2 IMPORTANCIA DEL CULTIVO DEL TOMATE A NIVEL MUNDIAL Y EN MÉXICO.....	9
1.3 IMPORTANCIA DEL CULTIVO DEL CHILE A NIVEL MUNDIAL Y EN MÉXICO.....	10
1.4 IMPORTANCIA DEL CULTIVO DE PEPINO A NIVEL MUNDIAL Y EN MÉXICO.....	12
1.5 HERRAMIENTAS DE APOYO A LA TOMA DE DECISIONES BASADAS EN LA INTELIGENCIA DE NEGOCIO.....	13
<b>2 OBJETIVOS.....</b>	<b>17</b>
<b>3 MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>18</b>
3.1 BASES DE DATOS PROPIAS DE LA EMPRESA.....	18
3.1.1 Datos de Ventas.....	19
3.1.2 Costes Directos.....	20
3.1.3 Costes Indirectos.....	21
3.1.4 Producción.....	22
3.1.5 Diccionarios de Equivalencias.....	23
3.2 BASES DE DATOS EXTERNAS.....	26
3.2.1 Datos de Mercado publicados en el USDA (United States Department of Agriculture).....	26
3.2.1.1 Movement.....	27
3.2.1.2 Terminal Market.....	29
3.2.1.3 Shipping Point.....	31
3.2.1.4 Retail.....	32
3.2.2 Datos Climatológicos del proveedor Dark Sky.....	33
3.3 BASE DE DATOS RELACIONAL. MODELO DE DATOS.....	36
<b>4 RESULTADOS.....</b>	<b>38</b>
4.1 INFORME DINÁMICO 1: ANÁLISIS DE MERCADO.....	38

4.2 INFORME DINÁMICO 2. ANÁLISIS DE LAS TENDENCIAS DEL MERCADO EN EL DESTINO. ....	38
4.3 INFORME DINÁMICO 3. ANÁLISIS DE CLIMATOLOGÍA Y FRONTERA DE PASO. ....	39
4.4 INFORME DINÁMICO 4. ANÁLISIS DE DISTRIBUIDORAS. ....	39
4.5 INFORME DINÁMICO 5. ANÁLISIS DE CLIENTES. ....	40
4.6 INFORME DINÁMICO 6. ANÁLISIS DE PRODUCTO.....	40
<b>5 CONCLUSIONES</b> .....	<b>48</b>
<b>6 BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>49</b>

## Índice de Figuras.

Figura 1. Producción de tomate en los principales países productores de mundo. FUENTE: FAOSTAT, 2020. ....	10
Figura 2. Producción y cultivo de chile a nivel mundial. Fuente: INTAGRI 2020. ....	11
Figura 3. Evolución de la producción en México de pepino en el periodo 2009-2018. Fuente: SIAL – SAGARPA, 2019. En la figura se muestran los miles de kilogramos de pepino producidos a lo largo de los últimos 10 años en México. ....	13
Figura 5 Diagrama de trabajo de Power BI©. Fuente: (Bit, 2017) .....	18
Figura 6. Flujo automático de Microsoft Power BI para consulta de datos a API de ventas. ....	19
Figura 7. Flujo automático de Microsoft Power BI para consulta de datos a API de costes directos. ....	21
Figura 8. Datos de costes directos obtenidos de la consulta API. ....	21
Figura 9. Flujo automático de Microsoft Power BI para consulta de datos a API de costes indirectos. ....	21
Figura 10. Datos de costes indirectos obtenidos de la consulta API. ....	22
Figura 11. Flujo automático de Microsoft Power BI para consulta de datos a API de producción. ....	22
Figura 12. Datos de producción obtenidos de la consulta API. ....	23
Figura 13. Calendario de equivalencias entre fecha real y fecha fiscal (en función de la temporada agrícola). ....	24
Figura 14. Diccionario de equivalencias de conceptos de costos directos. ....	24
Figura 15. Diccionario de equivalencias de conceptos de costos indirectos. ....	24
Figura 16. Diccionario de equivalencias de códigos de distribuidoras. ....	25
Figura 17. Diccionario de equivalencias de códigos de departamentos de costos indirectos. ....	25
Figura 18. Diccionario de características de sectores de producción. ....	25
Figura 19. Diccionario de productos con sus respectivos códigos de venta y producción. ....	26

Figura 20. Página web del USDA. Consulta de reportes comerciales de productos agrícolas.....	27
Figura 21. Formulario de consulta de “Movement” de la página web del USDA. ....	28
Figura 22. Datos de “Movement” disponibles para descarga desde la página web del USDA. ....	28
Figura 23. Flujo automático de Microsoft Power BI para consulta de datos a API de “Movement” del USDA. ....	28
Figura 24. Datos de “Movement” obtenidos de la consulta API. ....	29
Figura 25. Formulario de consulta de “Terminal Market” de la página web del USDA. ....	29
Figura 26. Datos de “Terminal Market” disponibles para descarga desde la página web del USDA. ....	30
Figura 27. Flujo automático de Microsoft Power BI para consulta de datos a API de “Terminal Market” del USDA.....	30
Figura 28. Datos de “Terminal Market” obtenidos de la consulta API.....	30
Figura 29. Formulario de consulta de “Shipping Point” de la página web del USDA. ....	31
Figura 30. Datos de “Shipping Point” disponibles para descarga desde la página web del USDA. ....	31
Figura 31. Flujo automático de Microsoft Power BI para consulta de datos a API de “Shipping Point” del USDA. ....	32
Figura 32. Datos de “Shipping Point” obtenidos de la consulta API. ....	32
Figura 33. Formulario de consulta de “Retail” de la página web del USDA. ....	32
Figura 34. Datos de “Retail” disponibles para descarga desde la página web del USDA. ....	33
Figura 35. Flujo automático de Microsoft Power BI para consulta de datos a API de “Retail” del USDA. ....	33
Figura 36. Datos de “Retail” obtenidos de la consulta API. ....	33
Figura 37. Página web de proveedor de datos climáticos Dark Sky. ....	34

Figura 38. Localizaciones geográficas de las cuáles se integran los datos climáticos para enriquecer los informes. ....	35
Figura 39. Visualización de la estructura de datos obtenida para la climatología. ....	36
Figura 40. Modelo de datos creado para las consultas y visualizaciones de los informes dinámicos. ....	37
Figura 41. Informe dinámico 1: Análisis de mercado. ....	42
Figura 42. Informe dinámico 2: Análisis de las tendencias del mercado en el destino. ....	43
Figura 43. Informe dinámico 3: Análisis de climatología y frontera de paso. ....	44
Figura 44. Informe dinámico 4: Análisis de distribuidoras. ....	45
Figura 45. Informe dinámico 5: Análisis de clientes. ....	46
Figura 46. Informe dinámico 2: Análisis de producto. ....	47

# Uso de herramientas de Business Intelligence para analizar las ventas de tomate, chile y pepino de una empresa productora de México.

Alumna: María José González Bernal

Director: Prof. Adolfo Peña Acevedo

## Resumen

---

Las nuevas herramientas de soporte a la toma de decisiones en una empresa están a la orden del día y aportan una imagen dinámica de lo que ha estado ocurriendo históricamente, lo cual es una información de gran valor en las decisiones a futuro.

En la agricultura, esto cobra más valor aún si cabe, debido a la gran cantidad de factores que afectan directamente a la producción y, por consecuencia, a la fluctuación de precios en los diferentes mercados.

Marcar unos indicadores de interés que permitan evaluar y comparar la situación es de vital importancia, tanto cómo visualizar de una forma dinámica y amigable la gran cantidad de datos que soportan dichos indicadores. Esto cobra un valor fundamental para una empresa a nivel descriptivo inicialmente, y a nivel diagnóstico con el paso de los años.

Con este Trabajo Fin de Máster se va a crear una herramienta de visualización que soporte lo anteriormente comentado, para una empresa mexicana productora de tomate, chile y pepino.

**Palabras clave:** Analítica Descriptiva, Big Data, DSS, tomate, pepino, chile, PBI, Business Intelligence

## Abstract

---

New decision support tools in a company are the order of the day and provide a dynamic image of what has been happening historically, which is highly valuable information in future decisions.

In agriculture, this is even more valuable, due to the large number of factors that directly affect production and, consequently, to price fluctuations in different markets.

Marking some indicators of interest that allow evaluating and comparing the situation is of vital importance, as well as how to visualize in a dynamic and friendly way the large amount of data that these indicators support. This takes on a fundamental value for a company at a descriptive level initially, and at a diagnostic level over the years.

With this project, a visualization tool that supports the afore mentioned will be created for a Mexican company that produces tomato, chili and cucumber.

**Keywords:** Descriptive Analytics, Big Data, DSS, tomato, cucumber, chili, PBI, Business Intelligence



## 1 Introducción

---

Este Trabajo Fin de Máster está desarrollado con el objetivo de suplir la demanda de una empresa productora de tomate, chile y pepino ubicada en Sinaloa (México). Las características y antecedentes de la empresa productora objeto de este proyecto son las siguientes:

### *1.1 Antecedentes de la empresa productora.*

Más del 65% de los beneficios de la empresa provienen del cultivo del tomate. Los beneficios provenientes de los cultivos de chile y pepino ocupan un 17% y 18% respectivamente. Su principal volumen de negocio lo ocupa el tomate y su preocupación, por lo tanto, se centra fundamentalmente en este cultivo.

La empresa productora tiene contratos con diferentes distribuidoras que son las encargadas de vender su producto, pero en estos contratos siempre hay una cláusula establecida mediante la cual la empresa puede elegir a clientes “preferentes” así como “vetar” a clientes. Para hacer uso de esa cláusula necesita evaluar cómo trabaja cada distribuidora respecto al mercado final, y cómo son los clientes a los que vende su producto cada distribuidora, así como la relación entre la distribuidora y los clientes.

Debido a la cantidad masiva de datos que se almacenan durante la campaña, realizar este análisis pormenorizado había sido imposible hasta el momento. Por esta razón solicitan la ayuda de la empresa Hispatec en la búsqueda del desarrollo de un sistema ágil, intuitivo y automatizado que les permita tomar decisiones en base a los datos recogidos. El desarrollo de este TFM se ha realizado durante la consecución de unas prácticas de empresa con Hispatec con este objetivo.

### *1.2 Importancia del cultivo del tomate a nivel mundial y en México.*

El tomate (*Solanum lycopersicum*) es la hortaliza de mayor importancia en todo el mundo y la de mayor valor económico. Su demanda aumenta continuamente y con ella su cultivo, producción y comercio (Nuez, 1995).

Según Faostat (2020), el organismo de estadística de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), la extensión que ocupa el cultivo del tomate a nivel mundial es de 4.803.680 hectáreas, con una producción mundial de 161,79 millones de toneladas.

La mayor superficie dedicada a este cultivo se encuentra en China, con 1,005 millones de hectáreas y un volumen de 61,6 millones de toneladas. El segundo lugar por número de hectáreas lo ocupa India, donde a este cultivo se dedican 870.000 hectáreas de las que obtienen 19,3 millones de toneladas. La tercera posición por la extensión dedicada a cultivar tomate es para Estados Unidos, con 300.000 hectáreas y una producción de 12'6 millones de toneladas (figura 1).

Los siguen Nigeria con 270.000 hectáreas, Egipto (216.395), Irán (160.000), Estados Unidos (150.140), Camerún (150.000), Rusia (117.700), apareciendo México en el décimo lugar por extensión dedicada al cultivo del tomate, con un total de 96.651 hectáreas.

México ocupa por tanto el décimo lugar en hectáreas de cultivo, siendo el tomate el tercer producto más exportado en el país, convirtiendo a México en el principal exportador mundial, con más del 50% de su producción total enviada al exterior.

Las mayores superficies de cultivo de tomate en México se concentran principalmente en los estados de Sinaloa, Baja California y Jalisco (Observatorio de Precios, SIAP-SAGARPA).

País	Producción (toneladas)	Producción por persona (Kg)
 República Popular China	61.631.581	44,216
 India	19.377.000	14,499
 Estados Unidos de América	12.612.139	38,479
 Turquía	12.150.000	150,352
 Egipto	6.624.733	67,948
 Irán	6.577.109	80,447
 Italia	5.798.103	95,937
 España	4.768.595	102,2
 México	4.559.375	36,552

Figura 1. Producción de tomate en los principales países productores de mundo. FUENTE: FAOSTAT, 2020.

### 1.3 Importancia del cultivo del chile a nivel mundial y en México.

El chile es originario de México y uno de los cultivos más importantes a nivel mundial. Cuenta con distintas variedades que se adaptan a diversos climas y tipos de suelo, lo que ha contribuido a su amplia distribución. Actualmente, su producción y cultivo en México siguen siendo relevantes, aunque los productores asiáticos van acaparando cada vez más cuota de mercado (Aguirre y Muñoz, 2015).

Además de ser un alimento nutritivo, también es usado como colorante natural y otros compuestos secundarios de uso cosmético y farmacéutico.

Perteneciente al género *Capsicum*, es originario de América, siendo la hipótesis más aceptada que surgió en un área de Bolivia surcentral, con la subsiguiente migración a los Andes y las tierras bajas de la Amazonia. Junto con la calabaza, el maíz y el frijol, el chile conformó la base de la alimentación de las culturas de Mesoamérica.

El cultivo de las distintas variedades de chile se adapta a diversos climas y tipos de suelo, en altitudes que van desde el nivel del mar hasta los 2 500 m. La genética y la biotecnología han permitido desarrollar variedades mejoradas que, desde el punto de vista comercial, tienen ciertas ventajas: las plantas fructifican a una edad más temprana que las variedades criollas, dan rendimientos más altos por hectárea porque las plantas son más densas y resistentes a las enfermedades causadas por hongos o virus, y los productos generalmente tienen características más uniformes en cuanto a tamaño, color, etc., lo que resulta muy atractivo para el mercado.

Según el último informe de INTAGRI (2020), la producción mundial de chile en 2018 fue de 36.771.482 toneladas, con un crecimiento del 2.17% con respecto a 2017. La superficie cosechada del cultivo también tuvo un incremento de 1.4% en el mismo período (**Error! Reference source not found.**).

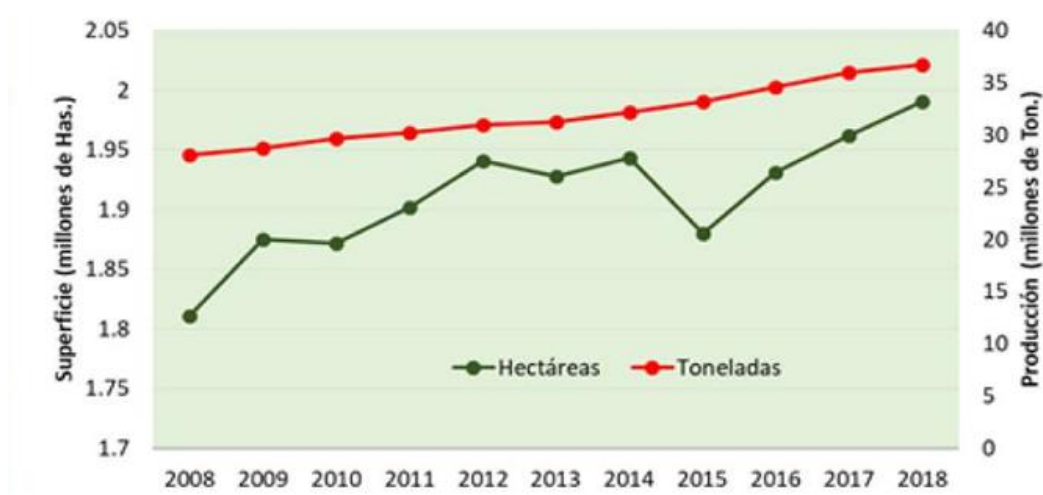


Figura 2. Producción y cultivo de chile a nivel mundial. Fuente: INTAGRI 2020.

Con respecto a los países productores de chile, China fue en 2018 el principal productor a nivel mundial con el 49.45% de la producción, seguido por México (9.19%), Turquía (6.95%), Indonesia (6.91%) y España (3.47%).

En el México existen alrededor de 150.000 hectáreas sembradas con más de dos millones de toneladas anuales de chile seco y verde. En los últimos años se ha producido un importante aumento del rendimiento promedio por hectárea, pasando

de 13,86 t/ha en 2005 a 21,65 t/ha en 2019 (SIAP, 2020). Esto representa actualmente un valor comercial de aproximadamente 13.224 millones de pesos. México se ubica como el principal exportador de chile verde a escala internacional, siendo el segundo productor mundial.

El país se divide en seis zonas productoras de chile verde, las cuales difieren entre sí por los tipos de chiles que se siembran (Vela, 2009). En la zona del Golfo (Veracruz y Tamaulipas) se obtienen mayormente jalapeños y serranos; en el sur (Yucatán y Tabasco) hay jalapeños, costeños y habaneros; en la zona del Bajío (Guanajuato, Jalisco y Michoacán) se cultivan anchos, mulatos y pasilla; en la mesa central (Puebla e Hidalgo) se especializan en poblanos, miahuatecos y carricillos.

Entre los cultivos hortícolas, el del chile es el más importante a nivel nacional. México es el país con la mayor variedad genética de *Capsicum*, que se produce en el norte (Chihuahua y Zacatecas) producen jalapeños, mirasol y anchos; y en la zona del Pacífico Norte (Baja California, Sinaloa y Sonora) tienen bell, anaheim, jalapeños y caribes

#### *1.4 Importancia del cultivo de pepino a nivel mundial y en México.*

El pepino es un cultivo que va adquiriendo cada vez mayor importancia a nivel mundial, aumentando su producción en los últimos años. Según la Fundación de Desarrollo Agrícola (FDA, 1992) y Bolaños (2001) la especie *Cucumis sativus* L. tiene su origen en las regiones tropicales de Asia, siendo cultivado en la India desde hace más de 3000 años (Mejía, 2010). Con el tiempo, la adaptación de este cultivo en el noroeste México permitió que se extendiera a otras regiones como: Michoacán, Morelos, Veracruz, Baja California, Guanajuato, y Jalisco (Reho, 2015).

La producción de pepino en el mundo superaba los 75 millones de toneladas en 2019 (SIAL - SAGARPA, 2019). China es el mayor productor del mundo de pepino con 1,15 millones de ha cultivadas y 61,9 millones de toneladas de producción, seguido del resto de países a mucha distancia: Rusia 1,9 millones de toneladas, Turquía e Irán con 1,8 y 1,7 millones de toneladas, respectivamente, y Ucrania con 1,1 millones de toneladas, cerrando la lista de los 5 primeros productores de pepino a nivel mundial.

En México, la producción de pepino en 2018 superó el millón de kilos anuales, concretamente 1,072,000 kg (SIAL - SAGARPA, 2019). Esta cifra es consecuencia de la tendencia creciente durante los últimos años (**Error! Reference source not found.**). Representa el 6.4% con respecto a la producción nacional de hortalizas, abasteciendo

tanto al mercado interior (consumo anual per cápita de 2.4 kg) como a los mercados internacionales, con 775 mil toneladas exportadas en 2018 por valor 347 millones de dólares. En 2018 México ocupaba el sexto puesto mundial entre los principales países productores de pepino, donde Sinaloa y Sonora son las entidades más generadoras de esta hortaliza.

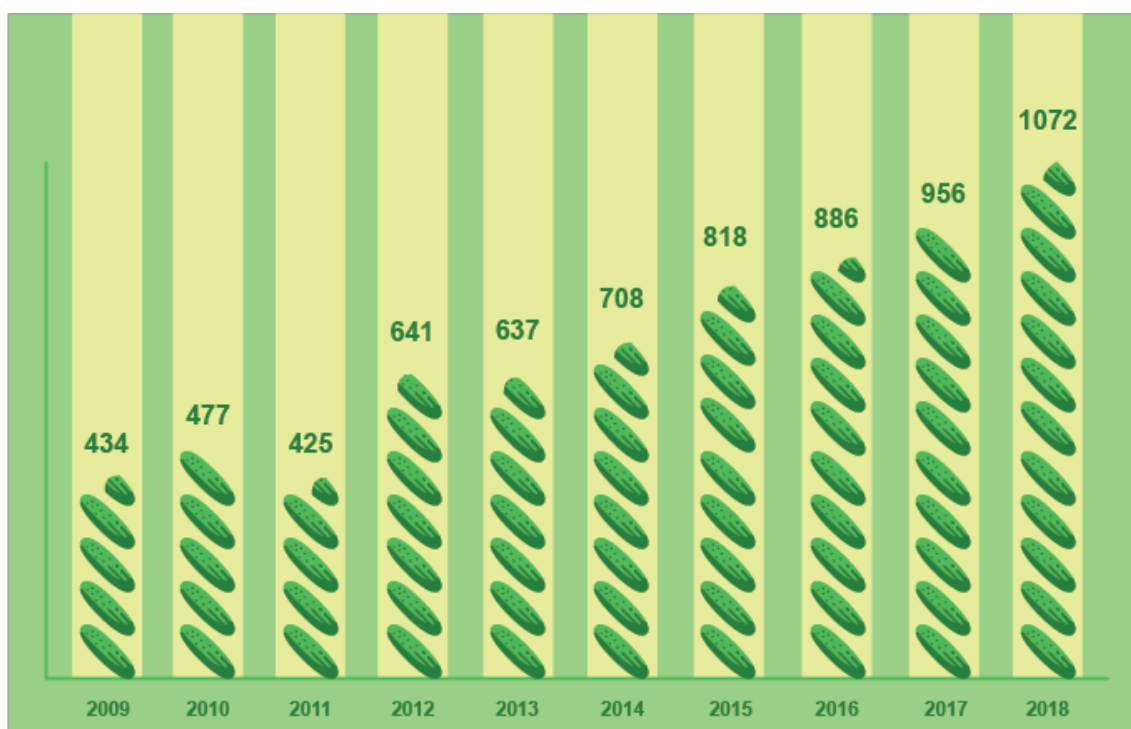


Figura 3. Evolución de la producción en México de pepino en el periodo 2009-2018. Fuente: SIAL – SAGARPA, 2019. En la figura se muestran los miles de kilogramos de pepino producidos a lo largo de los últimos 10 años en México.

En México, el pepino se elabora fundamentalmente en dos categorías, siendo la principal el pepino de mesa para poder rebanar (conocido como slicer), que representa el 80% de la producción nacional. También se produce el pepino para encurtir (pickle o pepinillo), destinado sobre todo para el comercio exterior para la agroindustria.

### 1.5 Herramientas de apoyo a la toma de decisiones basadas en la inteligencia de negocio.

A nivel mundial, el sector agroalimentario vive una etapa de transición y cambios profundos, en la que tiene que hacer frente a numerosos retos; debe proveer alimentos de calidad a una población creciente, que se estima que alcanzará los 9.700 millones de habitantes en 2050 (ONU, 2019). Además, la producción deberá ser más sostenible y más eficiente en el uso de recursos. Las políticas de la Unión Europea (Green Deal, nueva PAC 23-27) tratan de orientar la actividad del sector agroalimentario hacia un

modelo más sostenible, incentivando iniciativas como la reducción de inputs químicos en las explotaciones agrícolas, o la adopción de tecnologías digitales que mejoren la eficiencia y la rentabilidad de los modelos de negocio. Esta política agraria supondrá un apoyo decidido para la adopción de procesos digitales por parte del sector.

La situación provocada por la pandemia ha revelado que muchas empresas no tenían el nivel de madurez digital suficiente para afrontar la crisis debida al COVID-19 y ha puesto de manifiesto las tareas que tenían pendientes en materia de digitalización (Moyano, 2020). Tanto Pymes como autónomos tuvieron que adaptar su trabajo a las nuevas necesidades.

La agricultura de precisión y las herramientas digitales disponibles como pueden ser el uso de satélites, la sensorización, la inteligencia artificial y el big data, entre otros, pueden contribuir a aportar soluciones más eficientes y sostenibles para dar respuesta a estos retos.

Cada vez son más las empresas españolas que aprovechan los avances de las tecnologías digitales y las incorporan en su modelo de negocio. Destacan el empleo de las redes sociales, el comercio electrónico, los servicios en la nube y las facturas electrónicas. Según el informe La importancia de la digitalización en el crecimiento empresarial (Vodafone, 2021), España figura en las posiciones más altas en el ámbito de la administración electrónica, lo que constituye una excelente oportunidad para que la Administración Pública actúe como palanca de cambio para la transformación digital de la economía.

El informe "La reinención digital. Una oportunidad para España" (McKinsey y Cotec, 2017) afirma que "la digitalización en España puede tener un impacto de entre 1 y 2 puntos anuales en el PIB hasta 2025" y que "la economía digital, que representa el 5,6% del PIB español aprovecha únicamente un 13,5% de todo su potencial". Este informe también revela que la mayoría de los sectores digitalizados mejoran su productividad más rápido que los sectores menos digitalizados. La agricultura española tiene un potencial técnico de automatización del 57%, especialmente en actividades vinculadas a la práctica física, como la recolección o el laboreo con maquinaria automatizada, y a la captura y el manejo de datos.

Según el informe Transformación digital (AMETIC, 2017) (Asociación Multisectorial de Empresas de la Electrónica, Tecnologías de la Información y de la

Comunicación), en 2025 la digitalización aportará 2,5 billones de euros a la economía española, reducirá los costes en la Administración Pública un 20% e incrementará la productividad de la industria hasta un 20%.

En este contexto de aceleración de la transformación digital en todo el sector agroalimentario, las empresas se enfrentan a una situación de manejo de la información cada vez es más numerosa y difícil de categorizar. Para la competitividad de las empresas se considera importante que aprendan y que puedan replicar el conocimiento que se concentra en ellas a partir de los diferentes agentes involucrados en su operación, como empleados, directivos, clientes, proveedores etc. (Ahumada-Tello et al., 2012).

El concepto de inteligencia de negocios (Business Intelligence, inteligencia empresarial o inteligencia de negocios) surge a partir de la gestión del conocimiento; entendida como el conjunto de estrategias, acciones y herramientas enfocadas a la administración y creación de conocimiento mediante el análisis de datos existentes en una organización o empresa (Ahumada-Tello et al., 2012).

Los elementos en que se basa la inteligencia de negocios son tres; los sistemas de información (Elbashir et al., 2011; Deng y Chi, 2012; Bara et al., 2009), los mecanismos de innovación (Nemutanzhela e Iyamu, 2011; Railean, 2011; Kumar y Puranam, 2012) y los procesos de toma de decisiones (Chaabouni y Triki, 2013; Ángel, 2010). En cada uno de estos tres elementos se implementan estrategias que pueden llevar a la organización a adquirir conocimiento y a mejorar la manera en que este incrementa el valor de los productos y servicios que se ofrecen.

Los sistemas de información se definen como los elementos electrónicos del manejo de la información; la influencia de ellos sobre los procesos de negocio y sus implicaciones prácticas para la generación de conocimiento. De esta manera, son los diferentes sistemas que se estén utilizando para llevar adelante la operación de la empresa.

La innovación se define como las acciones u operaciones que promueven la mejora de cualquiera de los productos o servicios que produce la empresa (Chesbrough, 2011), pudiendo ser estos de tipo tecnológico, operacional, administrativo o de estrategia empresarial (Chesbrough, 2010). Así mismo, son las políticas de promoción que la empresa tenga para llevar a cabo valoración de procesos, de productos, de personas en

la organización y de acumulación o concentración de información en sus procesos productivos.

Finalmente, los procesos de toma de decisión se definen como la forma en que la gerencia llega a determinar las acciones a seguir, si estos son elaborados en base a una metodología preestablecida o si existen criterios alineados que apoyen la evaluación de los resultados de las mismas (Chaabouni y Triki, 2013). En definitiva, son los mecanismos, documentos, procesos y políticas que promueven la toma de decisiones inteligentes en la organización (Moss y Atre, 2003).

Es precisamente en la gestión del conocimiento donde se sustentan estas estrategias que permiten seguir un conjunto de acciones que la empresa inteligente puede emprender, y que le otorgan una ventaja sobre sus competidores (Gardner, 1998), principalmente porque el valor agregado a los servicios o productos que son consecuencia de estas acciones desarrollan una eficiencia en su producción y una eficacia en su funcionamiento que difícilmente pueden ser replicadas por aquellas que no tienen estos procesos o estrategias definidas (Larson, 2009).

En resumen, el Business Intelligence (BI - por sus siglas en inglés), es una solución que se compone por una plataforma tecnológica que integra todas las fuentes de información tanto internas como externas de la organización para ser visualizadas mediante herramientas de presentación de informes, así como de las preguntas claves del negocio.

De esta manera, el business intelligence aumenta considerablemente la agilidad empresarial porque ofrece a grupos estratégicos importantes, dentro y fuera de la organización, el punto de vista específico de los datos corporativos que se requiere para obtener el éxito. En el área de ventas y marketing, el business intelligence ofrece nuevas herramientas eficaces para comprender las necesidades del cliente y responder a nuevas oportunidades de mercado. Con los sistemas completos de business intelligence, los analistas de marketing pueden medir el efecto de precios y promociones, dirigirse a segmentos de clientes con más precisión y desarrollar marketing individualizado en tiempo real.



## 2 Objetivos

---

El objetivo principal de este Trabajo Fin de Máster es desarrollar una herramienta que sirva como sistema de apoyo a la toma de decisiones (DSS) para una empresa productora de tomate, chile y pepino, mediante el uso de software desarrollados en el ámbito de la inteligencia empresarial (business intelligence).

Los objetivos específicos son:

1. Desarrollo de informes dinámicos que permitan analizar la evolución de las ventas durante el transcurso de la campaña mediante indicadores.
2. Integración automática de todas las fuentes de información internas proporcionadas.
3. Inclusión de fuentes de información externas que enriquezcan los informes dinámicos.

### 3 Materiales y Métodos

Este Trabajo Fin de Máster se ha realizado durante la realización de unas prácticas en la empresa Hispatec Analytics, y las bases de datos han sido integradas en el servidor de dicha empresa llamado *Margaret*, lo cuál ha facilitado la consulta automática del tipo POST mediante API (*application programming interface*) de todos los datos.

Para la realización de este trabajo se han utilizado diferentes fuentes de información, tanto pertenecientes a la propia empresa solicitante cómo fuentes de datos externas que eran necesarias para el cálculo y visualización de los diferentes indicadores (Figura 4).

Estas fuentes de información se han integrado en la plataforma de visualización *Microsoft Power BI* (Bit, 2017; Microsoft Corporation ©) y se han establecido las relaciones necesarias entre las variables para obtener el modelo de datos y realizar, en base a él, los cálculos necesarios. El programa permite la visualización del análisis de datos mediante diferentes tipos de gráficos y paneles, lo cual posibilita generar información relevante a primera vista que ayude a la toma de decisiones.

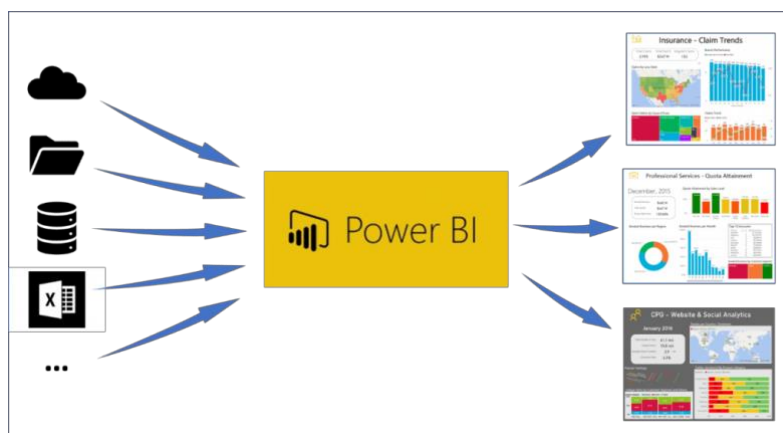


Figura 4 Diagrama de trabajo de Power BI©. Fuente: (Bit, 2017)

La frecuencia de actualización de todas las fuentes de información se ha establecido en diaria, de manera que en la noche se produzca dicha actualización automática y proporcione información actualizada en los informes por la mañana.

#### 3.1 Bases de Datos Propias de la Empresa.

La empresa consta de un equipo encargado de la recogida de datos en formato Excel, para los costes directos e indirectos. También disponen de diferentes diccionarios de equivalencias de los códigos utilizados en dichos Excel.

Los datos de las ventas realizadas por cada distribuidora los tienen integrados en su ERP (software que controla los flujos de información).

La forma en la que se consulta e integra cada fuente de datos se detalla a continuación:

### 3.1.1 Datos de Ventas.

La empresa trabaja con dos distribuidoras diferentes que se encargan de vender diferentes volúmenes de producto y en diferentes momentos de la campaña. Se espera que en el futuro se incorporen más distribuidoras y se integren de manera automática en los informes desarrollados.

Para integrar los datos de las ventas de las distribuidoras se realiza la consulta a través de una API proporcionada por el proveedor del software ERP que tiene la empresa. Para realizar una llamada API automatizada, se crea en Microsoft Power BI (Versión Web) un flujo de datos automático en código M como se muestra en la (Figura 5.

```
1 let
2   Origen = (url, url2) => let
3     ur = "https://live.msbpowerbi.com/GrwNetSalesByShipDateAPI.aspx?dFrom=1/1/2019&dTo=1/31/2019",
4     body = Text.Combine({}),
5     Parsed_JSON = Json.Document(body),
6     Source = Json.Document(Web.Contents("https://live.msbpowerbi.com", [RelativePath=url2, Headers =
7       [{"Authorization"="Basic XXXXXXXXXX"}, {"Content-Type"="application/json"}], Content = Text.ToBinary
8       (body) ] ))
9   in
10  Source
11 in
12  Origen
```

Figura 5. Flujo automático de Microsoft Power BI para consulta de datos a API de ventas.

Mediante esta función se extraen los datos en formato JSON y se visualizan en Microsoft Power BI. Los datos recogidos para cada venta son:

- Lote.
- Camión de transporte.
- Número de Factura.
- Fecha de Factura.
- Estado de la Factura: Pagado o Pendiente.
- Fecha de Pago.
- Producto: Tomate, Chile o Pepino.
- Variedad.
- Tamaño del embalaje.

- Pegatina del embalaje.
- Estilo del embalaje.
- Número de paquetes.
- Precio Unitario.
- Venta Bruta: en dólares.
- Venta Neta: en dólares.
- Ajustes por embalaje: ajustes aplicados al precio de venta por defectos en el embalaje.
- Ajustes por cantidad: ajustes aplicados al precio de venta por diferencias en la cantidad.
- Ajustes por fecha: ajustes aplicados al precio de venta por retrasos en la entrega.
- Destino: país y estado.
- Fecha de envío.
- Distribuidora.
- Código de Pallet.
- Sector: dónde se ha producido en la finca.
- Cliente.

Es una fuente de información muy rica y diversa, ya que combina datos de trazabilidad que permiten disponer de un seguimiento desde el origen (finca, sector de producción) hasta el destino final (país, cliente, precio), pasando por detalles como las características del embalaje y la cantidad.

Serán la base fundamental de nuestro sistema de apoyo a la decisión, ya que el objetivo principal está enfocado a poder realizar un análisis de la evolución de las ventas durante la campaña.

### *3.1.2 Costes Directos.*

Son datos proporcionados por la empresa solicitante en formato Excel. Los datos se han integrado en el servidor de la empresa Hispatec Analytics (*Margaret*) para su consulta a través de una API, como se muestra en la Figura 6.

```

1 let
2   Origen = (Fecha_ini) => let
3     url = "https://services.hispatecanalytics.com:8443/api/v1/finca/gastos/origenFile",
4     body = Text.Combine({"path_file":"/mnt/despliegue/models/IGP/IGP_Analytics_",Number.ToText(Fecha_ini),"Directos.xlsx"}),
5     Parsed_EXCEL = Excel.Workbook(body),
6     Source = Excel.Workbook(Web.Contents(url,[Headers =
7       [{"Authorization":"Basic dXNlcm46cm9vaS00OTU0ODZ0eXplbmQ6",
8        "#Content-Type":"application/json"}, Content = Text.ToBinary(body) ] ])),
9     Navigation = Source[{Item = "COSTOS DIRECTOS", Kind = "Sheet"}][Data]
10  in
11  Origen

```

Figura 6. Flujo automático de Microsoft Power BI para consulta de datos a API de costes directos.

Los costos directos se recogen por semana de la temporada y están asociados a cada cultivo y sector de la finca. Están desglosados por código de proceso, de lo cual se tendrá la equivalencia en los diccionarios.

SEMANA TEMPORADA	Mes	Año	CODIGO SECTOR	CODIGO PRODUCTO	CODIGO PROCESO	JORNALES	M_O_Dolares	MAT_Dolares	GAST_Dolares	M_O_Pesos	MAT_Pesos	GAST_Pesos	TOTAL_DOLARES
13	10	2018	51	1	101								
13	10	2018	51	1	102								
13	10	2018	51	1	103								
13	10	2018	51	1	104								
13	10	2018	51	1	105								
13	10	2018	51	1	106								
13	10	2018	51	1	107								
13	10	2018	51	1	108								
13	10	2018	51	1	109								
13	10	2018	51	1	110								
13	10	2018	51	1	111								
13	10	2018	51	1	112								
13	10	2018	51	1	113								
13	10	2018	51	1	201								
13	10	2018	51	1	202								

Figura 7. Datos de costes directos obtenidos de la consulta API.

Estos datos se cruzan con los datos de ventas mediante la columna “SEMANA TEMPORADA” y con los datos del diccionario de conceptos de costos directos mediante la columna “CODIGO PROCESO” y con el diccionario de sectores mediante la columna “CODIGO SECTOR” (Figura 7).

### 3.1.3 Costes Indirectos.

Al igual que ocurre con los costes directos, son datos proporcionados por la empresa en formato Excel que se integran en Margaret para su consulta a través de una API como vemos en la Figura 8.

```

1 let
2   Origen = (Fecha_ini) => let
3     url = "https://services.hispatecanalytics.com:8443/api/v1/finca/gastos/origenFile",
4     body = Text.Combine({"path_file":"/mnt/despliegue/models/IGP/IGP_Analytics_",Number.ToText(Fecha_ini),"Indirectos.xlsx"}),
5     Parsed_EXCEL = Excel.Workbook(body),
6     Source = Excel.Workbook(Web.Contents(url,[Headers =
7       [{"Authorization":"Basic dXNlcm46cm9vaS00OTU0ODZ0eXplbmQ6",
8        "#Content-Type":"application/json"}, Content = Text.ToBinary(body) ] ])),
9     Navigation = Source[{Item = "COSTOS INDIRECTOS", Kind = "Sheet"}][Data]
10  in
11  Origen

```

Figura 8. Flujo automático de Microsoft Power BI para consulta de datos a API de costes indirectos.



del pallet de recolección utilizado por el personal de campo. Cada “bulto” contempla unos kilos diferentes en función del producto recogido, como muestra la Figura 11.

FECHA RECOLECCION	CODIGO SECTOR	CODIGO PRODUCTO	BULTOS	180630	KG/BULTO	KILOS
<i>martes, 3 de diciembre de 2019</i>	035	01	20	200630	17,05	341
<i>viernes, 20 de diciembre de 2019</i>	059	01	20	200630	17,05	341
<i>viernes, 20 de diciembre de 2019</i>	062	01	20	200630	17,05	341
<i>viernes, 20 de diciembre de 2019</i>	067	01	20	200630	17,05	341
<i>viernes, 20 de diciembre de 2019</i>	071	01	20	200630	17,05	341
<i>sábado, 21 de diciembre de 2019</i>	073	01	20	200630	17,05	341
<i>lunes, 23 de diciembre de 2019</i>	066	01	20	200630	17,05	341
<i>lunes, 23 de diciembre de 2019</i>	070	01	20	200630	17,05	341
<i>martes, 24 de diciembre de 2019</i>	036	01	20	200630	17,05	341
<i>martes, 24 de diciembre de 2019</i>	052	01	20	200630	17,05	341
<i>martes, 24 de diciembre de 2019</i>	064	01	20	200630	17,05	341
<i>martes, 24 de diciembre de 2019</i>	065	01	20	200630	17,05	341
<i>jueves, 26 de diciembre de 2019</i>	035	01	20	200630	17,05	341
<i>jueves, 26 de diciembre de 2019</i>	051	01	20	200630	17,05	341
<i>jueves, 26 de diciembre de 2019</i>	061	01	20	200630	17,05	341
<i>jueves, 26 de diciembre de 2019</i>	062	01	20	200630	17,05	341
<i>sábado, 28 de diciembre de 2019</i>	053	01	20	200630	17,05	341
<i>lunes, 30 de diciembre de 2019</i>	013	01	20	200630	17,05	341
<i>lunes, 30 de diciembre de 2019</i>	014	01	20	200630	17,05	341

Figura 11. Datos de producción obtenidos de la consulta API.

Estos datos se cruzan con los diccionarios de equivalencias para el código de sector y código de producto, ya que con las ventas no van a tener relación en los informes dinámicos.

### 3.1.5 Diccionarios de Equivalencias

Para la visualización en los informes dinámicos de los diferentes conceptos representados, se necesitan los diccionarios de equivalencias de los códigos que aparecen en los registros de costes directos, indirectos y datos de producción.

Con esta finalidad se integran en *Margaret* siete diccionarios:

1. Diccionario de calendarios: se necesita para establecer una fecha fiscal en función a la temporada/campaña de producción (Figura 12).

FECHA	MES	AÑO	SEMANA TEMPORADA	TEMPORADA	MES-AÑO	SEMANA-AÑO	FECHA FISCAL
miércoles, 3 de julio de 2019	7	2019	1	2019/2020	7-2019	1-2019	viernes, 3 de enero de 2020
jueves, 4 de julio de 2019	7	2019	1	2019/2020	7-2019	1-2019	sábado, 4 de enero de 2020
viernes, 5 de julio de 2019	7	2019	1	2019/2020	7-2019	1-2019	domingo, 5 de enero de 2020
sábado, 6 de julio de 2019	7	2019	1	2019/2020	7-2019	1-2019	lunes, 6 de enero de 2020
domingo, 7 de julio de 2019	7	2019	1	2019/2020	7-2019	1-2019	martes, 7 de enero de 2020
lunes, 8 de julio de 2019	7	2019	1	2019/2020	7-2019	1-2019	miércoles, 8 de enero de 2020
martes, 9 de julio de 2019	7	2019	1	2019/2020	7-2019	1-2019	jueves, 9 de enero de 2020
miércoles, 10 de julio de 2019	7	2019	2	2019/2020	7-2019	2-2019	viernes, 10 de enero de 2020
jueves, 11 de julio de 2019	7	2019	2	2019/2020	7-2019	2-2019	sábado, 11 de enero de 2020
viernes, 12 de julio de 2019	7	2019	2	2019/2020	7-2019	2-2019	domingo, 12 de enero de 2020
sábado, 13 de julio de 2019	7	2019	2	2019/2020	7-2019	2-2019	lunes, 13 de enero de 2020
domingo, 14 de julio de 2019	7	2019	2	2019/2020	7-2019	2-2019	martes, 14 de enero de 2020
lunes, 15 de julio de 2019	7	2019	2	2019/2020	7-2019	2-2019	miércoles, 15 de enero de 2020
martes, 16 de julio de 2019	7	2019	2	2019/2020	7-2019	2-2019	jueves, 16 de enero de 2020
miércoles, 17 de julio de 2019	7	2019	3	2019/2020	7-2019	3-2019	viernes, 17 de enero de 2020
jueves, 18 de julio de 2019	7	2019	3	2019/2020	7-2019	3-2019	sábado, 18 de enero de 2020
viernes, 19 de julio de 2019	7	2019	3	2019/2020	7-2019	3-2019	domingo, 19 de enero de 2020

Figura 12. Calendario de equivalencias entre fecha real y fecha fiscal (en función de la temporada agrícola).

## 2. Diccionario de conceptos directos (Figura 13).

CODIGO CONCEPTO DIRECTO	CONCEPTO DIRECTO
100	TRABAJOS EN PREPARACION
101	ARRANCAR SOCA
102	RETIRAR MATERIAL
103	MOVER CORTINA
104	ROTURAR O PIQUEAR
105	ENCAMAR O BORDEAR
106	MOVER PUENTES
107	COLOCAR PLASTICO ACOLCHADO
108	COLOCAR ANCLAS
109	APLICAR BIOCIDAS
110	X
111	X
112	X
113	MOVIMIENTO DE MATERIALES
200	S I E M B R A
201	X
202	X
203	COLOCAR ANCLAS Y/O ESTACAS

Figura 13. Diccionario de equivalencias de conceptos de costos directos.

## 3. Diccionario de conceptos indirectos (Figura 14).

CODIGO CONCEPTO INDIRECTO	CONCEPTO INDIRECTO
1	SUELDOS Y SALARIOS
2	BENEFICIOS VARIOS
3	
4	
5	CAPACITACION Y DESARROLLO
6	GRATIFICACIONES EXTRAORD.
7	GASTOS DE ADMINISTRACION EN USA
8	BONO VITALICIO
9	GASTOS YATE KALIROY
10	
11	COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES
12	DIFERENCIA EN INVENTARIO FISICO
13	EQUIPO DE PROTECCION INDUSTRIAL
14	HERRAMIENTA Y EQUIPO

Figura 14. Diccionario de equivalencias de conceptos de costos indirectos.



4. Diccionario de distribuidoras (Figura 15).

CODIGO DISTRIBUIDORA	DISTRIBUIDORA
1	Malena Produce, INC
2	Delta Fresh Sales LLC
3	Apache

Figura 15. Diccionario de equivalencias de códigos de distribuidoras.

5. Diccionario de departamentos (Figura 16).

CODIGO DEPARTAMENTO	DEPARTAMENTO
701	INDIRECTOS CAMPO
702	INDIRECTOS EMPAQUE
703	INDIRECTOS GENERALES
704	DEPRECIACION
705	PRODUCCION DE PLANTA
706	UNIDADES HABITACIONALES
707	OPERACIONES DE FERTI-IRRIGACION
708	MAQUINARIA Y TRANSP. AGRICOLA
709	CONTROL DE PLAGAS
710	ADMINISTRACION
711	GASTOS FINANCIEROS
712	DIRECCION GENERAL
713	SEGURIDAD Y VIGILANCIA
714	GUARDERIAS
715	TRANSPORTE AGRICOLA

Figura 16. Diccionario de equivalencias de códigos de departamentos de costos indirectos.

6. Diccionario de sectores (Figura 17).

CODIGO SECTOR	HAS NETAS	HAS EXACTAS	AREA	DESCRIPCION SECTOR
1	3,6439	3,559008	N3	N3.01A
2	3,9684	3,869472	N3	N3.02A
3	3,644352	3,550896	N3	N3.03A
4	3,267	3,19275	N3	N3.01B
5	3,267	3,19275	N3	N3.02B
6	3,1878	3,11535	N3	N3.03B
7	3,4452	3,3669	N3	N3.04B
8	3,4452	3,3669	N3	N3.05B
9	5,0112	4,9329	N3	N3.06B
10	3,2105	3,060828	N4	N4.04A
11	3,3359	3,186216	N4	N4.05A
12	3,3359	3,186216	N4	N4.06A
13	2,4144	2,325024	N4	N4.07B

Figura 17. Diccionario de características de sectores de producción.

7. Diccionario de productos (Figura 18).

CODIGO PRODUCTO VENTA	PRODUCTO	VARIEDAD	KG/BULTO	CODIGO PRODUCTO PRODUCCION	CODIGO PRODUCTO	CULTIVO
01	Tomate Bola	Bola	17.05	01	01	Tomate
	Chile Bell Colores Mixtos	Colores Mixtos		03	03	Chile Bell
05	Tomate Roma	Roma	17.30	05	05	Tomate
01	Tomate Bola Hidroponico	Bola	16.50	21	21	Tomate
22	Pepino Europeo	Europeo	11.78	22	22	Pepino
22	Pepino Europeo Hidroponico	Europeo	11.91	42	42	Pepino
01	Tomate Varias	Varias	16.50	51	51	Tomate
01	Tomate Bola Etapa 2	Bola	16.50	61	61	Tomate
01	Tomate Bola Organico	Bola	16.50	71	71	Tomate
05	Tomate Roma Organico	Roma	16.50	75	75	Tomate
01	Tomate Bola Hidroponico Etapa 2	Bola	16.50	81	81	Tomate
22	Pepino Europeo Etapa 2	Europeo	11.78	82	82	Pepino
87	Chile Bell Amarillo	Amarillo	5.80	03	87	Chile Bell
88	Chile Bell Rojo	Rojo	5.80	03	88	Chile Bell
89	Chile Bell Naranja	Naranja	5.80	03	89	Chile Bell
90	Chile Bell Colores Mixtos	Colores Mixtos	5.80	03	90	Chile Bell

Figura 18. Diccionario de productos con sus respectivos códigos de venta y producción.

Estos diccionarios tendrán actualización diaria para que la empresa productora pueda añadir, eliminar o modificar las diferentes descripciones asociadas a los conceptos, ya que afectan directamente a la visualización de los informes dinámicos.

### 3.2 Bases de Datos Externas.

Las bases de datos externas consultadas han tenido la finalidad de enriquecer los diferentes indicadores mostrados en los informes dinámicos.

El acceso a estas bases de datos ha sido facilitado por la empresa Hispatec Analytics, donde se han realizado las prácticas de empresa orientadas a la realización de este trabajo fin de máster.

Los datos se obtienen de fuentes de datos sólidas tanto públicas como privadas que están integradas en Margaret y disponibles para su consulta a través de una API segura.

#### 3.2.1 Datos de Mercado publicados en el USDA (United States Department of Agriculture)

El departamento de agricultura de Estados Unidos consta de una base de datos pública completamente detallada sobre la cantidad de producto que cruza la frontera y los diferentes precios a los que se compra un producto a lo largo de la cadena comercial (Figura 19).

Los datos utilizados para el desarrollo de este proyecto se pueden consultar en la página web: <https://www.marketnews.usda.gov/mnp/fv-home>

The image shows a screenshot of the USDA website's 'Specialty Crops' section. At the top left is the USDA logo and 'United States Department of Agriculture Agricultural Marketing Service'. On the top right are 'Log In | Register' and a search bar with a 'GO' button. Below the header is a navigation menu with links: 'AMS Home', 'Newsroom', 'Opportunity', 'Online Forms', 'About Us', 'Contact Us', and 'Help'. A secondary search bar is located above the 'ANNOUNCEMENTS' section. The main content area is titled 'Specialty Crops' and features three columns of report categories: 'BY COMMODITY', 'BY REPORT TYPE', and 'CUSTOM REPORT'. Below these are sections for 'Popular Reports' and 'Standard Reports'. The right sidebar contains 'ANNOUNCEMENTS', 'Tools', and 'Resources'.

**USDA** United States Department of Agriculture  
Agricultural Marketing Service

Log In | Register

Market News

AMS Home Newsroom Opportunity Online Forms About Us Contact Us Help

**Specialty Crops**

**Custom Reports**

BY COMMODITY	BY REPORT TYPE	CUSTOM REPORT
<ul style="list-style-type: none"> <li>Fruit</li> <li>Onions &amp; Potatoes</li> <li>Vegetables</li> <li>Herbs</li> <li>Nuts</li> <li>Ornamentals</li> <li>Honey</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Terminal Market</li> <li>International Market</li> <li>Shipping Point</li> <li>Movement</li> <li>Retail</li> <li>Daily Movement</li> <li>Truck Rate</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Terminal Market (Including organic)</li> <li>Shipping Point (Including Organic)</li> <li>Movement (Including Organic)</li> <li>Retail (Including Organic)</li> <li>Organic Report</li> <li>Custom Average Pricing</li> </ul>

**Popular Reports**

- Shipping Point High/Low Highlights
- Daily Movement Report
- National Shipping Point Trends
- National Retail Report - Specialty Crops
- National Specialty Crops Organic Summary
- National F.O.B Review
- Mexico Crossings Report
- National Honey Report
- Tomato FAX Report
- Specialty Crop Truck Rate Report
- Western Fruit Report Table Grape Supplement
- Western Fruit Grape Cold Storage Summary
- National Watermelon Report

**Standard Reports**

- Terminal Markets
- International Markets
- Shipping Point
- Movement
- Miscellaneous Specialty
- Local Farmers Markets and Auctions
- AMS Local and Regional

**ANNOUNCEMENTS**

Text reports for the San Francisco Terminal Data are posted but due to technical difficulties the portal query data for September 2-3 and 10, 13, 2021 is unavailable.

**Tools**

- Email Standard Reports
- Market News Digital Dataset Downloads

**Resources**

- Animal and Plant Health Inspection Service (APHIS)
- FV Industry Advisory Committee
- Grades and Standards
- Grading and Inspections
- Marketing Orders
- National Agricultural Library
- Perishable Agricultural Commodities Act (PACA)
- Research and Promotion
- Market Information Organization of the Americas

Figura 19. Página web del USDA. Consulta de reportes comerciales de productos agrícolas.

Son datos relacionados con los precios de los productos en función del embalaje a lo largo de la cadena comercial (*Movement*, *Terminal Market*, *Shipping Point*, *Retail*).

Hispattec integra los datos de esta plataforma web en *Margaret* y los pone a nuestra disposición para consulta a través de una API.

### 3.2.1.1 *Movement*.

Se recogen datos de los paquetes que pasan por las diferentes fronteras de Estados Unidos. Este dato es de especial importancia en un análisis de ventas de productos agrícolas ya que cuando el paso por la frontera es elevado se puede incurrir en una saturación del mercado final, con lo que se produciría una caída en el precio.

Disponer de una evolución actualizada del paso de paquetes por la frontera nos permite elegir el mejor momento (siempre que el producto lo permita) en el que lanzar mi producto, asegurándome un buen precio en el mercado final.



FECHA	product_name	variety	origin	package_count	units_of_1000lbs	provider
04/01/2019	CUCUMBERS		MEXICO		1	USDA
05/01/2019	CUCUMBERS		MEXICO		1	USDA
05/01/2019	CUCUMBERS		MEXICO		1	USDA
05/01/2019	CUCUMBERS		MEXICO		1	USDA
06/01/2019	CUCUMBERS		MEXICO		1	USDA
06/01/2019	CUCUMBERS		MEXICO		1	USDA
06/01/2019	CUCUMBERS		MEXICO		1	USDA
06/01/2019	CUCUMBERS		MEXICO		1	USDA
08/01/2019	CUCUMBERS		MEXICO		1	USDA
08/01/2019	CUCUMBERS		MEXICO		1	USDA
09/01/2019	CUCUMBERS		MEXICO		1	USDA
11/01/2019	CUCUMBERS		MEXICO		1	USDA
12/01/2019	CUCUMBERS		MEXICO		1	USDA
12/01/2019	CUCUMBERS		MEXICO		1	USDA
14/01/2019	CUCUMBERS		MEXICO		1	USDA
15/01/2019	CUCUMBERS		MEXICO		1	USDA
16/01/2019	CUCUMBERS		MEXICO		1	USDA
17/01/2019	CUCUMBERS		MEXICO		1	USDA
19/01/2019	CUCUMBERS		MEXICO		1	USDA

Figura 23. Datos de "Movement" obtenidos de la consulta API.

### 3.2.1.2 Terminal Market.

Recoge datos de precios y producto vendido en el mercado final. Es un dato muy importante que permite hacer balance de donde conviene vender el producto (relacionando precio de venta con precio de transporte).

También permite evaluar las modas o tendencias en cuanto a embalajes en las diferentes localizaciones.

En la página web del USDA (Figura 24) se pueden visualizar los datos y descargarlos en diferentes formatos, pero en este trabajo se realiza la consulta a través de una API segura (Figura 25Figura 26.), ya que estos datos se han integrado previamente en *Margaret* (servidor de la empresa Hispatec).

USDA United States Department of Agriculture  
Agricultural Marketing Service

Close Window

## Report Results

Location: Baltimore  
Commodity: TOMATOES Report Type: Terminal Market  
Aggregate by: Daily Date(s): 09/16/2021

Download as: Excel Text XML PDF (adobe reader required) Printable View (adobe reader required)

Refine results

Commodity:   
Variety:   
Date:  Date Format: mm/dd/yyyy

Environment:   
Type:  Hide Empty Columns:

Go

Figura 24. Formulario de consulta de "Terminal Market" de la página web del USDA.

BALTIMORE : TOMATOES Market : HIGHER.							
TOMATOES Package: 25 lb cartons loose Variety: MATURE GREENS Grade: 85% U.S. One or Better							
Date	Low-High Price	Mostly Low-High Price	Origin	Origin District	Item Size	Environment	Color
09/16/2021	26.00 - 26.00		CALIFORNIA		5x6 sz		LIGHT RED-RED
09/16/2021	26.00 - 26.00		CALIFORNIA		6x6 sz		LIGHT RED-RED
09/16/2021	24.00 - 26.00	25.00 - 26.00	TENNESSEE		5x6 sz		LIGHT RED-RED
09/16/2021	24.00 - 26.00	25.00 - 25.00	TENNESSEE		6x6 sz		LIGHT RED-RED

TOMATOES Package: 25 lb cartons loose Variety: MATURE GREENS Grade: U.S. Comb or Better							
Date	Low-High Price	Mostly Low-High Price	Origin	Origin District	Item Size	Environment	Color
09/16/2021	24.00 - 25.00		TENNESSEE		5x6 sz		LIGHT RED-RED
09/16/2021	24.00 - 25.00		TENNESSEE		6x6 sz		LIGHT RED-RED

TOMATOES Package: 15 lb cartons Variety: VINE RIPES Grade: CDOne							
Date	Low-High Price	Mostly Low-High Price	Origin	Origin District	Item Size	Environment	Color
09/16/2021	14.00 - 14.00		CANADA	ONTARIO	28s	Greenhouse	BREAKERS-TURNING

TOMATOES Package: 25 lb cartons loose Variety: VINE RIPES							
Date	Low-High Price	Mostly Low-High Price	Origin	Origin District	Item Size	Environment	Color
09/16/2021	18.00 - 20.00		MARYLAND		xlge		LIGHT RED-RED
09/16/2021	18.00 - 20.00		MARYLAND		lge		LIGHT RED-RED
09/16/2021	28.00 - 28.00		NORTH CAROLINA		jb0		PINK-RED-RED
09/16/2021	28.00 - 28.00		NORTH CAROLINA		xlge		PINK-LIGHT RED

Figura 25. Datos de "Terminal Market" disponibles para descarga desde la página web del USDA.

```

1 let
2   Origen = (fecha_ini, fecha_fin) => let
3     url = "https://services.hispatecanalytics.com:8080/api/terminal-market/origin/gsaData",
4     body = Text.Combine({"filter":{"flow.type":"TERMINAL_MARKET","date":{"comparator":"BETWEEN","value":["", fecha_ini, "", "", fecha_fin, ""],
5     "parser":{"date#yyyy-MM-dd"},"product.product_name":{"comparator":"IN","value":["TOMATOES","CUCUMBERS","PEPPERS, BELL TYPE"]}},
6     "fields":["provider","date","product.product_name","product.variety","location.origin.origin","location.origin.origin_district",
7     "location.destiny.destiny","price.high_price","price.low_price","properties.package","properties.item_size"]}),
8     Parsed_JSON = Json.Document(body),
9     Source = Json.Document(Web.Contents(url, [Headers =
10    [{"Authorization"="7090f0c40945240340776414297532204074899342250f5930800954761402590844893424030009"},
11    {"Content-Type"="application/json"}], Content = Text.ToBinary(body) ])),
12    Navigation = Source[data]
13  in
14  Navigation
15 in
16  Origen

```

Figura 26. Flujo automático de Microsoft Power BI para consulta de datos a API de "Terminal Market" del USDA.

Los datos obtenidos se muestran en la Figura 27.

Fecha	product_name	variety	origin	origin_district	destiny	high_price	low_price	package	item_size	provider	Avg_price
miércoles, 3 de enero de 2019	CUCUMBERS		MEXICO		NEW YORK	22	20	1 1/9 bushel cartons	med	USDA	21
jueves, 4 de enero de 2019	CUCUMBERS		MEXICO		NEW YORK	22	20	1 1/9 bushel cartons	med	USDA	21
viernes, 5 de enero de 2019	CUCUMBERS		MEXICO		NEW YORK	22	20	1 1/9 bushel cartons	med	USDA	21
sábado, 6 de enero de 2019	CUCUMBERS		MEXICO		NEW YORK	22	20	1 1/9 bushel cartons	med	USDA	21
domingo, 7 de enero de 2019	CUCUMBERS		MEXICO		NEW YORK	22	20	1 1/9 bushel cartons	med	USDA	21
lunes, 8 de enero de 2019	CUCUMBERS		MEXICO		NEW YORK	22	20	1 1/9 bushel cartons	med	USDA	21
martes, 9 de enero de 2019	CUCUMBERS		MEXICO		NEW YORK	22	20	1 1/9 bushel cartons	med	USDA	21
miércoles, 10 de enero de 2019	CUCUMBERS		MEXICO		NEW YORK	22	20	1 1/9 bushel cartons	med	USDA	21
jueves, 11 de enero de 2019	CUCUMBERS		MEXICO		NEW YORK	22	20	1 1/9 bushel cartons	med	USDA	21
viernes, 12 de enero de 2019	CUCUMBERS		MEXICO		NEW YORK	22	20	1 1/9 bushel cartons	med	USDA	21
sábado, 13 de enero de 2019	CUCUMBERS		MEXICO		NEW YORK	22	20	1 1/9 bushel cartons	med	USDA	21
domingo, 14 de enero de 2019	CUCUMBERS		MEXICO		NEW YORK	22	20	1 1/9 bushel cartons	med	USDA	21
lunes, 15 de enero de 2019	CUCUMBERS		MEXICO		NEW YORK	22	20	1 1/9 bushel cartons	med	USDA	21
martes, 16 de enero de 2019	CUCUMBERS		MEXICO		NEW YORK	22	20	1 1/9 bushel cartons	med	USDA	21
miércoles, 17 de enero de 2019	CUCUMBERS		MEXICO		NEW YORK	22	20	1 1/9 bushel cartons	med	USDA	21
jueves, 18 de enero de 2019	CUCUMBERS		MEXICO		NEW YORK	22	20	1 1/9 bushel cartons	med	USDA	21
viernes, 19 de enero de 2019	CUCUMBERS		MEXICO		NEW YORK	22	20	1 1/9 bushel cartons	med	USDA	21
sábado, 20 de enero de 2019	CUCUMBERS		MEXICO		NEW YORK	22	20	1 1/9 bushel cartons	med	USDA	21
domingo, 21 de enero de 2019	CUCUMBERS		MEXICO		NEW YORK	22	20	1 1/9 bushel cartons	med	USDA	21
lunes, 22 de enero de 2019	CUCUMBERS		MEXICO		NEW YORK	22	20	1 1/9 bushel cartons	med	USDA	21
martes, 23 de enero de 2019	CUCUMBERS		MEXICO		NEW YORK	22	20	1 1/9 bushel cartons	med	USDA	21
miércoles, 24 de enero de 2019	CUCUMBERS		MEXICO		NEW YORK	22	20	1 1/9 bushel cartons	med	USDA	21
jueves, 25 de enero de 2019	CUCUMBERS		MEXICO		NEW YORK	22	20	1 1/9 bushel cartons	med	USDA	21
viernes, 26 de enero de 2019	CUCUMBERS		MEXICO		NEW YORK	22	20	1 1/9 bushel cartons	med	USDA	21
sábado, 27 de enero de 2019	CUCUMBERS		MEXICO		NEW YORK	22	20	1 1/9 bushel cartons	med	USDA	21
domingo, 28 de enero de 2019	CUCUMBERS		MEXICO		NEW YORK	22	20	1 1/9 bushel cartons	med	USDA	21
lunes, 29 de enero de 2019	CUCUMBERS		MEXICO		NEW YORK	22	20	1 1/9 bushel cartons	med	USDA	21
martes, 30 de enero de 2019	CUCUMBERS		MEXICO		NEW YORK	22	20	1 1/9 bushel cartons	med	USDA	21
miércoles, 31 de enero de 2019	CUCUMBERS		MEXICO		NEW YORK	22	20	1 1/9 bushel cartons	med	USDA	21

Figura 27. Datos de "Terminal Market" obtenidos de la consulta API

Puede verse que están desglosados en función del país origen y el tipo de embalaje. Esto es muy útil en el caso de plantearse comenzar a vender en un tipo de embalaje diferente, ya que permite hacer un estudio de mercado previo a tomar la decisión.

### 3.2.1.3 Shipping Point.

Recoge datos de precios de producto y embalaje en el punto de venta. Es un paso más dentro de la cadena de comercialización del producto.

Teniendo en cuenta el precio al que se compra el producto a los clientes y la localización, puede hacerse una valoración exhaustiva de estos.

De la misma manera que ocurría en las fuentes de datos anteriores, la página web del USDA dispone de un formulario de consulta y descarga (Figura 28), aunque en este trabajo se usa una API segura de consulta a través de un flujo creado en código M en Power BI Web (Figura 29 y Figura 30).

Figura 28. Formulario de consulta de "Shipping Point" de la página web del USDA.

CENTRAL DISTRICT CALIFORNIA : TOMATOES Demand : GOOD. Market : ABOUT STEADY. Basis of Sale : Sales F.O.B previous commitments.				
Location : CENTRAL DISTRICT CALIFORNIA Commodity : TOMATOES Package: 25 lb cartons loose Variety: MATURE GREEN				
Date	Low-High Price	Mostly Low-High Price	Season	Item Size
09/16/2021	11.95 - 13.95	12.95 - 13.95	2021	xlge
09/16/2021	13.95 - 13.95		2021	lge
09/16/2021	11.95 - 13.95		2021	med

MEXICO CROSSINGS THROUGH OTAY MESA : TOMATOES Demand : GOOD. Market : ABOUT STEADY. Basis of Sale : present shipments from prior bookings and/or previous commitments.				
Location : MEXICO CROSSINGS THROUGH OTAY MESA Commodity : TOMATOES Package: cartons 2 layer Variety: VINE RIP				
Date	Low-High Price	Mostly Low-High Price	Season	Item Size
09/16/2021	12.95 - 14.95	14.95 - 14.95	2021	4x4s
09/16/2021	12.95 - 14.95	14.95 - 14.95	2021	4x5s
09/16/2021	12.95 - 14.95	14.95 - 14.95	2021	5x5s
09/16/2021	12.95 - 14.95	14.95 - 14.95	2021	5x6s

Figura 29. Datos de "Shipping Point" disponibles para descarga desde la página web del USDA.

```

1 let
2     Origen = (fecha_ini, fecha_fin) => let
3         url = "https://services.hispatecanalytics.com:8000/v3/shipment/shipmentData",
4         body = Text.Combine({["filter":{"flow.type":"SHIPPING_POINT","date":{"comparator":"BETWEEN","value":["",fecha_ini,"",fecha_fin,""],
5             "parser":"Date#yyyy-MM-dd"},"product.product_name":{"comparator":"IN","value":["TOMATOES","PLUM TYPE","TOMATOES","CUCUMBERS","PEPPERS","BELL TYPE"]}},{"fields":["provider","date","product.product_name","product.variety","location.origin.origin","location.origin.rpt_city","price.low_price","price.high_price","properties.package","properties.item_size"]}}}),
6         Parsed_JSON = Json.Document(body),
7         Source = Json.Document(Web.Contents(url, [Headers = [{"Authorization":"7630486405924950079801425279328046449305942250150583000394707402090034059248595049"}, {"Content-Type":"application/json"}], Content = Text.ToBinary(body) ])),
8         Navigation = Source[data]
9     in
10     Navigation
11 in
12     Origen

```

Figura 30. Flujo automático de Microsoft Power BI para consulta de datos a API de "Shipping Point" del USDA.

Los datos obtenidos se visualizan como se muestra en la Figura 31.

FECHA	product_name	variety	origin	rpt_city	high_price	low_price	package	item_size
viernes, 2 de noviembre de 2018	CUCUMBERS		MEXICO CROSSINGS THROUGH NOGALES, ARIZONA	PHOENIX, AZ	10,95	8,95	1 1/9 bushel cartons	med
lunes, 5 de noviembre de 2018	CUCUMBERS		MEXICO CROSSINGS THROUGH NOGALES, ARIZONA	PHOENIX, AZ	10,95	8,95	1 1/9 bushel cartons	med
martes, 6 de noviembre de 2018	CUCUMBERS		MEXICO CROSSINGS THROUGH NOGALES, ARIZONA	PHOENIX, AZ	10,95	8,95	1 1/9 bushel cartons	med
miércoles, 7 de noviembre de 2018	CUCUMBERS		MEXICO CROSSINGS THROUGH NOGALES, ARIZONA	PHOENIX, AZ	10,95	8,95	1 1/9 bushel cartons	med
jueves, 8 de noviembre de 2018	CUCUMBERS		MEXICO CROSSINGS THROUGH NOGALES, ARIZONA	PHOENIX, AZ	10,95	8,95	1 1/9 bushel cartons	med
viernes, 9 de noviembre de 2018	CUCUMBERS		MEXICO CROSSINGS THROUGH NOGALES, ARIZONA	PHOENIX, AZ	10,95	8,95	1 1/9 bushel cartons	med
martes, 13 de noviembre de 2018	CUCUMBERS		MEXICO CROSSINGS THROUGH NOGALES, ARIZONA	PHOENIX, AZ	10,95	8,95	1 1/9 bushel cartons	med
miércoles, 14 de noviembre de 2018	CUCUMBERS		MEXICO CROSSINGS THROUGH NOGALES, ARIZONA	PHOENIX, AZ	10,95	8,95	1 1/9 bushel cartons	med
jueves, 15 de noviembre de 2018	CUCUMBERS		MEXICO CROSSINGS THROUGH NOGALES, ARIZONA	PHOENIX, AZ	10,95	8,95	1 1/9 bushel cartons	med
viernes, 16 de noviembre de 2018	CUCUMBERS		MEXICO CROSSINGS THROUGH NOGALES, ARIZONA	PHOENIX, AZ	10,95	8,95	1 1/9 bushel cartons	med
lunes, 19 de noviembre de 2018	CUCUMBERS		MEXICO CROSSINGS THROUGH NOGALES, ARIZONA	PHOENIX, AZ	10,95	8,95	1 1/9 bushel cartons	med
martes, 20 de noviembre de 2018	CUCUMBERS		MEXICO CROSSINGS THROUGH NOGALES, ARIZONA	PHOENIX, AZ	10,95	8,95	1 1/9 bushel cartons	med
miércoles, 21 de noviembre de 2018	CUCUMBERS		MEXICO CROSSINGS THROUGH NOGALES, ARIZONA	PHOENIX, AZ	10,95	8,95	1 1/9 bushel cartons	med
viernes, 23 de noviembre de 2018	CUCUMBERS		MEXICO CROSSINGS THROUGH NOGALES, ARIZONA	PHOENIX, AZ	10,95	8,95	1 1/9 bushel cartons	med
viernes, 30 de noviembre de 2018	CUCUMBERS		MEXICO CROSSINGS THROUGH NOGALES, ARIZONA	PHOENIX, AZ	10,95	8,95	1 1/9 bushel cartons	med
lunes, 3 de diciembre de 2018	CUCUMBERS		MEXICO CROSSINGS THROUGH NOGALES, ARIZONA	PHOENIX, AZ	10,95	8,95	1 1/9 bushel cartons	med

Figura 31. Datos de "Shipping Point" obtenidos de la consulta API.

### 3.2.1.4 Retail.

Son los datos de precios finales en la cadena de comercialización del producto. Los tenemos el mayor detalle y clasificados por cantidad.

Se pueden consultar en la web del USDA (Figura 32), pero de nuevo también se consulta a través de una llamada API segura (Figura 33 y Figura 34).



Figura 32. Formulario de consulta de "Retail" de la página web del USDA.



Date	Region	Class	Commodity	Variety	Organic	Environment	Unit	Number of Stores	Weighted Avg Price
09/10/2021	NATIONAL	VEGETABLES	TOMATOES				per pound	1,267	1.69
09/10/2021	NATIONAL	VEGETABLES	TOMATOES		Y		per pound	964	2.47
09/10/2021	NATIONAL	VEGETABLES	TOMATOES	VINE RIPE - HEIRLOOM VARIETIES			per pound	68	3.76
09/10/2021	NATIONAL	VEGETABLES	TOMATOES	VINE RIPE - HEIRLOOM VARIETIES		Greenhouse	per pound	7	3.13
09/10/2021	NATIONAL	VEGETABLES	TOMATOES	VINE RIPE - HEIRLOOM VARIETIES	Y		per pound	426	4.02
09/10/2021	NATIONAL	VEGETABLES	TOMATOES	VINE RIPES			per pound	1,838	1.88
09/10/2021	NATIONAL	VEGETABLES	TOMATOES	VINE RIPES		Greenhouse	per pound	424	1.75
09/10/2021	NATIONAL	VEGETABLES	TOMATOES	VINE RIPES	Y		per pound	32	3.61
09/10/2021	NATIONAL	VEGETABLES	TOMATOES	VINE RIPES	Y	Greenhouse	per pound	8	3.49
09/10/2021	NATIONAL	VEGETABLES	TOMATOES	VINE RIPES, ON THE VINE		Greenhouse	per pound	2,518	1.85
09/10/2021	NATIONAL	VEGETABLES	TOMATOES	VINE RIPES, ON THE VINE	Y	Greenhouse	per pound	154	3.30

Figura 33. Datos de "Retail" disponibles para descarga desde la página web del USDA.

```

1 let
2   Origen = (fecha_ini, fecha_fin) => let
3     url = "https://services.hispatecanalytics.com:8080/api/retail/commodity?date=" & fecha_ini & "&fecha_fin=" & fecha_fin,
4     body = Text.Combine({'filter':{'flow.type':'RETAIL','date':{'comparator':'BETWEEN','value':{'fecha_ini','','fecha_fin','}},
5                          'parser':{'Date#yyyy-MM-dd'}},'product.product_name':{'comparator':'IN','value':{'TOMATOES','CUCUMBERS','PEPPERS','BELL TYPE'}}},
6                          'fields':{'provider','date','product.product_name','product.variety','location_destiny.destiny','price.high_price','price.low_price',
7                          'price.weighted_avg_price','volume.stores_number'}))
8     Parsed_JSON = Json.Document(body),
9     Source = Json.Document(Web.Contents(url,[Headers =
10     [{"Authorization":"Bearer eyJ0eXAiOiJKd1ludlkiLCJhbGciOiJIUzI1NiJ9.eyJ1eXAiOiJKd1ludlkiLCJhbGciOiJIUzI1NiJ9.eyJ1eXAiOiJKd1ludlkiLCJhbGciOiJIUzI1NiJ9"},
11     {"Content-Type":"application/json"}]), Content = Text.ToBinary(body) ])),
12     Navigation = Source[data]
13 in
14 Navigation
15 in
16 Origen
  
```

Figura 34. Flujo automático de Microsoft Power BI para consulta de datos a API de "Retail" del USDA.

Los datos obtenidos se presentan en la Figura 35.

Fecha	product_name	variety	destiny	weighted_avg_price	high_price	low_price	stores_number
viernes, 4 de enero de 2019	PEPPERS, BELL TYPE	RED	NATIONAL	1,5			13
viernes, 4 de enero de 2019	PEPPERS, BELL TYPE	RED	NATIONAL	1,38			1636
viernes, 4 de enero de 2019	PEPPERS, BELL TYPE	RED	NATIONAL	2,86			633
viernes, 4 de enero de 2019	PEPPERS, BELL TYPE	RED	NATIONAL	1,4			186
viernes, 11 de enero de 2019	PEPPERS, BELL TYPE	RED	NATIONAL	1,29			2480
viernes, 11 de enero de 2019	PEPPERS, BELL TYPE	RED	NATIONAL	2			241
viernes, 11 de enero de 2019	PEPPERS, BELL TYPE	RED	NATIONAL	2,98			96
viernes, 11 de enero de 2019	PEPPERS, BELL TYPE	RED	NATIONAL	2,99			6
viernes, 11 de enero de 2019	PEPPERS, BELL TYPE	RED	NATIONAL	1,5			31
viernes, 11 de enero de 2019	PEPPERS, BELL TYPE	RED	NATIONAL	2,97			475
viernes, 18 de enero de 2019	PEPPERS, BELL TYPE	RED	NATIONAL	1,24			2344
viernes, 18 de enero de 2019	PEPPERS, BELL TYPE	RED	NATIONAL	1,34			118
viernes, 18 de enero de 2019	PEPPERS, BELL TYPE	RED	NATIONAL	3,16			435
viernes, 18 de enero de 2019	PEPPERS, BELL TYPE	RED	NATIONAL	2,99			6
viernes, 18 de enero de 2019	PEPPERS, BELL TYPE	RED	NATIONAL	2,5			232
viernes, 18 de enero de 2019	PEPPERS, BELL TYPE	RED	NATIONAL	3,05			473
viernes, 25 de enero de 2019	PEPPERS, BELL TYPE	RED	NATIONAL	1,31			4071

Figura 35. Datos de "Retail" obtenidos de la consulta API

### 3.2.2 Datos Climatológicos del proveedor Dark Sky.

Dark Sky es un proveedor de datos meteorológicos a nivel mundial. Provee de información histórica y previsiones a 7 días. Tiene una web de consulta (<https://darksky.net/forecast/40.7127,-74.0059/us12/en>) en la que se pueden visualizar los datos meteorológicos como los mostrados en la Figura 36.

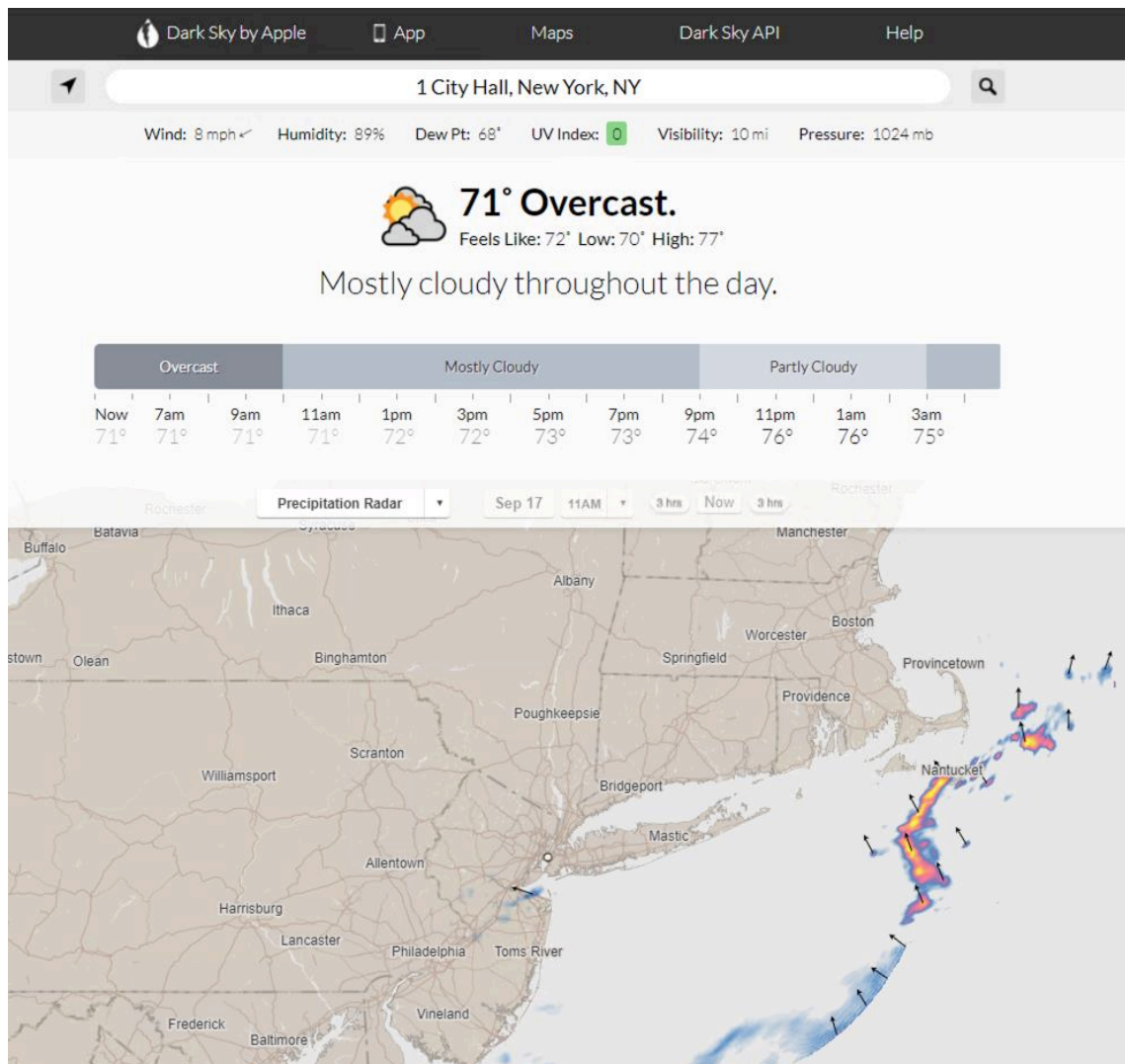


Figura 36. Página web de proveedor de datos climáticos Dark Sky.

Hispattec dispone de los datos meteorológicos de Dark Sky integrados en *Margaret* por lo que pueden consultarse a través de una API, generando un flujo seguro y con actualización automática cada noche, como ocurre con el resto de fuentes de datos.

Se acuerda con la empresa productora proceder a la integración de los datos meteorológicos de 16 ubicaciones (Figura 37), 15 de las cuales corresponden a sus competidores y la restante a la ubicación de sus fincas productoras (Sinaloa, México).

<b>Coordenadas de estaciones meteorológicas</b>			
QUERETARO	QUERETARO	MEXICO	20.614719, -100.108223
CIUDAD OBREGON	SONORA	MEXICO	27.483414, -109.929895
GUAYMAS	SONORA	MEXICO	27.914516, -110.907919
HERMOSILLO	SONORA	MEXICO	29.096238, -110.974570
NAVOJOSA	SONORA	MEXICO	27.078925, -109.452143
SAN QUINTÍN	BAJA CALIFORNIA	MEXICO	30.563151, -115.938255
PUNTA COLONET	BAJA CALIFORNIA	MEXICO	31.066853, -116.221493
JALISCO		MEXICO	20.133885, -103.902782
MICHOACÁN		MEXICO	19.187651, -101.319065
LEAMINGTON	ONTARIO	CANADA	42.037094, -82.530234
VANCOUVER	BC	CANADA	49.282804, -123.125623
ALMERIA	ANDALUCIA	ESPAÑA	36.833692, -2.463984
MURCIA	MURCIA	ESPAÑA	37.992161, -1.129820
HOMESTEAD	FLORIDA	EEUU	25.469660, -80.459770
LAKE OKEECHOBEE	FLORIDA	EEUU	27.265563, -80.810187

*Figura 37. Localizaciones geográficas de las cuáles se integran los datos climáticos para enriquecer los informes.*

Para cada localización se descargan datos horarios mostrados a continuación, que quedan integrados como muestra la Figura 38.

- Cloud Cover
- Dew Point
- Humidity
- Pluviometer
- Temperature
- UV\_Index
- Wind\_Speed

Name	date	unit	value	City	Country
UV_INDEX	01/12/2019 0:00:00	undefined	0	Queretaro	México
UV_INDEX	01/12/2019 1:00:00	undefined	0	Queretaro	México
UV_INDEX	01/12/2019 2:00:00	undefined	0	Queretaro	México
UV_INDEX	01/12/2019 3:00:00	undefined	0	Queretaro	México
UV_INDEX	01/12/2019 4:00:00	undefined	0	Queretaro	México
UV_INDEX	01/12/2019 5:00:00	undefined	0	Queretaro	México
UV_INDEX	01/12/2019 6:00:00	undefined	0	Queretaro	México
UV_INDEX	01/12/2019 7:00:00	undefined	0	Queretaro	México
UV_INDEX	01/12/2019 8:00:00	undefined	0	Queretaro	México
UV_INDEX	01/12/2019 9:00:00	undefined	0	Queretaro	México
UV_INDEX	01/12/2019 10:00:00	undefined	0	Queretaro	México
UV_INDEX	01/12/2019 11:00:00	undefined	0	Queretaro	México
UV_INDEX	01/12/2019 12:00:00	undefined	0	Queretaro	México
UV_INDEX	01/12/2019 13:00:00	undefined	0	Queretaro	México
UV_INDEX	01/12/2019 14:00:00	undefined	0	Queretaro	México
UV_INDEX	01/12/2019 23:00:00	undefined	0	Queretaro	México
UV_INDEX	02/12/2019 0:00:00	undefined	0	Queretaro	México
UV_INDEX	02/12/2019 1:00:00	undefined	0	Queretaro	México
UV_INDEX	02/12/2019 2:00:00	undefined	0	Queretaro	México
UV_INDEX	02/12/2019 3:00:00	undefined	0	Queretaro	México

Figura 38. Visualización de la estructura de datos obtenida para la climatología.

### 3.3 Base de Datos Relacional. Modelo de Datos.

Una vez se dispone de todas las fuentes de información vinculadas al programa *Microsoft Power BI* deben establecerse las relaciones entre ellas.

Las relaciones están caracterizadas según su cardinalidad y su dirección. La cardinalidad puede ser: varios a uno (\*;1), uno a uno (1;1), uno a varios (1;\*) y varios a varios (\*;\*). La dirección puede ser única o ambas. Estas características definirán el funcionamiento de las relaciones y, sobre todo de los diferentes filtros que aporten sentido a las visualizaciones.

La base de datos relacional creada con las fuentes de datos explicadas en los puntos anteriores puede visualizar en la Figura 39.



Figura 39. Modelo de datos creado para las consultas y visualizaciones de los informes dinámicos.

## 4 Resultados

---

El panel analítico desarrollado consta de seis informes dinámicos estructurados de manera natural dentro del objetivo perseguido por la empresa.

### 4.1 Informe dinámico 1: Análisis de Mercado.

Este informe responde a las preguntas:

¿Cómo ubico el volumen de producto de mi empresa en el mercado?, ¿De qué forma lo hago?, ¿Cómo está distribuido?, ¿Dónde están las nuevas oportunidades de crecimiento?, ¿Cuáles son mis fortalezas y cómo las puedo reforzar?, ¿Cómo puedo segmentar mi mercado en función a la disponibilidad de producto?

Los indicadores dinámicos que se pueden visualizar en el dashboard son los siguientes:

- Volumen de ventas de cada producto en función del destino de venta (país y estado).
- Evolución comparativa del volumen de ventas por estado, año y mes.
- Ventas acumuladas por trimestre y campaña.
- Ranking comparativo del volumen de ventas por estado y producto.
- Ubicación geográfica de las ventas.

El resultado puede verse en la Figura 40.

### 4.2 Informe dinámico 2. Análisis de las tendencias del mercado en el destino.

Este informe responde a las preguntas:

¿Cómo se está comportando el mercado en destino?, ¿Qué tendencias o modas se pueden observar?, ¿Cómo de importante es mi empresa y mi producto en el destino respecto a los demás?

Los indicadores dinámicos que se pueden visualizar en el dashboard son los siguientes:

- Tipo de embalaje más demandado en el mercado final para cada producto (tanto de las variedades que yo cultivo, cómo de variedades diferentes).
- Evolución y tendencia en el tipo de embalaje demandado en destino.
- Lugar de venta prioritario de cada tipo de paquete.
- Comparativo del precio medio de venta en destino según la zona.

- Evolución del precio de venta en destino a lo largo de la temporada.

El resultado puede verse en la Figura 41.

#### *4.3 Informe dinámico 3. Análisis de climatología y frontera de paso.*

Este informe responde a las preguntas:

¿Cuántos paquetes están pasado por la frontera?, ¿Cómo afecta la saturación del mercado al precio del producto?, ¿Y la climatología de mis competidores?

Los indicadores dinámicos que se pueden visualizar en el dashboard son los siguientes:

- Paso diario de paquetes por la frontera de cada producto.
- Umbrales de saturación de mercado en función al número de paquetes que cruzan la frontera.
- Variación del precio de cada producto en función a la saturación del mercado.
- Climatología histórica de los principales competidores.
- Previsión a siete días de la climatología de los principales competidores.

El resultado puede verse en la Figura 42.

#### *4.4 Informe dinámico 4. Análisis de distribuidoras.*

Este informe responde a las preguntas:

¿Cómo se comporta cada distribuidora comparativamente?, ¿Qué volumen de producto es capaz de mover?, ¿Cómo lo hace?

Los indicadores dinámicos que se pueden visualizar en el dashboard son los siguientes:

- Ranking de clientes de cada distribuidora en función del porcentaje de ajuste aplicado sobre el precio final de venta.
- Comparativa de la evolución del precio de venta de cada distribuidora enfrentado al precio de venta que se maneja en el USDA.
- Análisis del volumen de venta de cada distribuidora frente al precio al que vende.
- Total de ventas en función al producto y el tipo del contrato.
- Total de ajustes aplicados sobre el precio de venta por cada distribuidora y porcentaje que representan sobre el total de ventas netas.

- Ventas netas por distribuidora y porcentaje que representan respecto al total de ventas netas.

El resultado puede verse en la Figura 43.

#### *4.5 Informe dinámico 5. Análisis de clientes.*

Este informe responde a las preguntas:

¿Cuál es el comportamiento de mis clientes?, ¿qué dependencia tengo de los mejores clientes?, ¿Cuáles son los clientes que compran mi producto desde hace más años?, ¿Los nuevos clientes repiten y aumenta el volumen de compra?, ¿Cuál es la clasificación en clústeres de mis clientes (20/80)?

Los indicadores dinámicos que se pueden visualizar en el dashboard son los siguientes:

- Volumen de negocio que representan los principales clientes, respecto a los demás.
- Evolución de cada cliente a lo largo de los años.
- Nuevos clientes.
- Pérdida de clientes.
- Preferencias y cambio de tendencia de cada cliente en el tiempo.
- Producto y embalaje de cada cliente en el tiempo.
- Tipo de contrato de compra de cada cliente por campaña.
- Número de clientes totales por campaña y producto.
- Clasificación de los clientes en función al volumen de ventas, cantidad de productos comprados, cantidad de facturas, ajustes aplicados al precio de venta, antigüedad del cliente, número de ventas anuales, meses con venta, precio unitario del producto vendido al cliente.

El resultado puede verse en la Figura 44.

#### *4.6 Informe dinámico 6. Análisis de producto.*

Este informe responde a las preguntas:

¿Cuánto me cuesta producir cada producto?, ¿Cómo evolucionan los costes directos a lo largo de la campaña?, ¿Cómo evolucionan los costes indirectos a lo largo de la campaña?, ¿Qué tipo de coste directo es el más importante en cada producto?



Los indicadores dinámicos que se pueden visualizar en el dashboard son los siguientes:

- Evolución de las ventas acumuladas respecto a años anteriores.
- Evolución de los costos directos respecto a años anteriores.
- Evolución de los costos indirectos respecto a años anteriores.
- Comparativa mensual de costos y ventas por producto.
- Desglose de los conceptos de costo por cada producto y de manera general.

El resultado puede verse en la Figura 45.

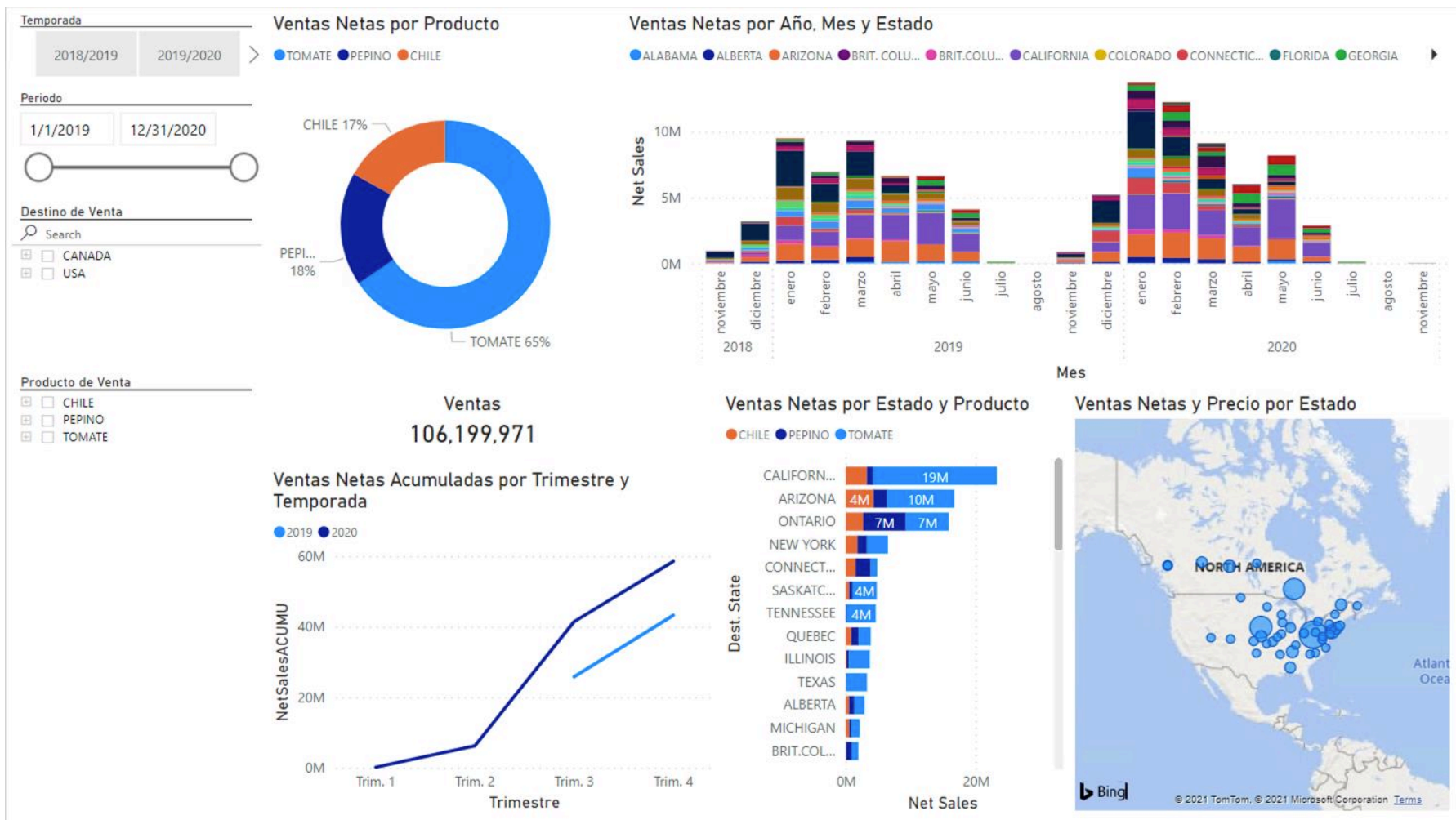


Figura 40. Informe dinámico 1: Análisis de mercado.

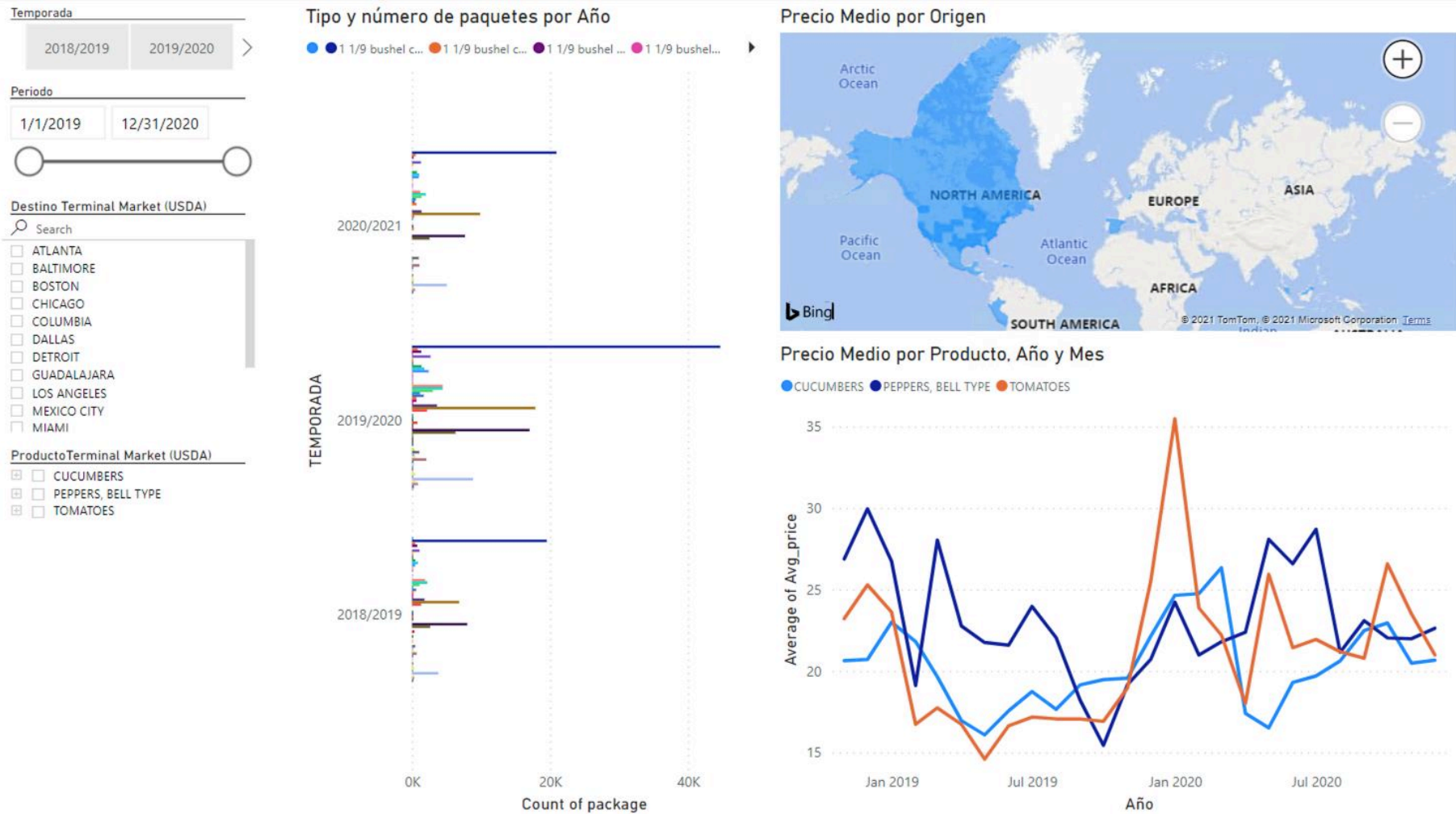


Figura 41. Informe dinámico 2: Análisis de las tendencias del mercado en el destino.

Uso de herramientas de Business Intelligence para analizar las ventas de tomate, chile y pepino de una empresa productora de México.

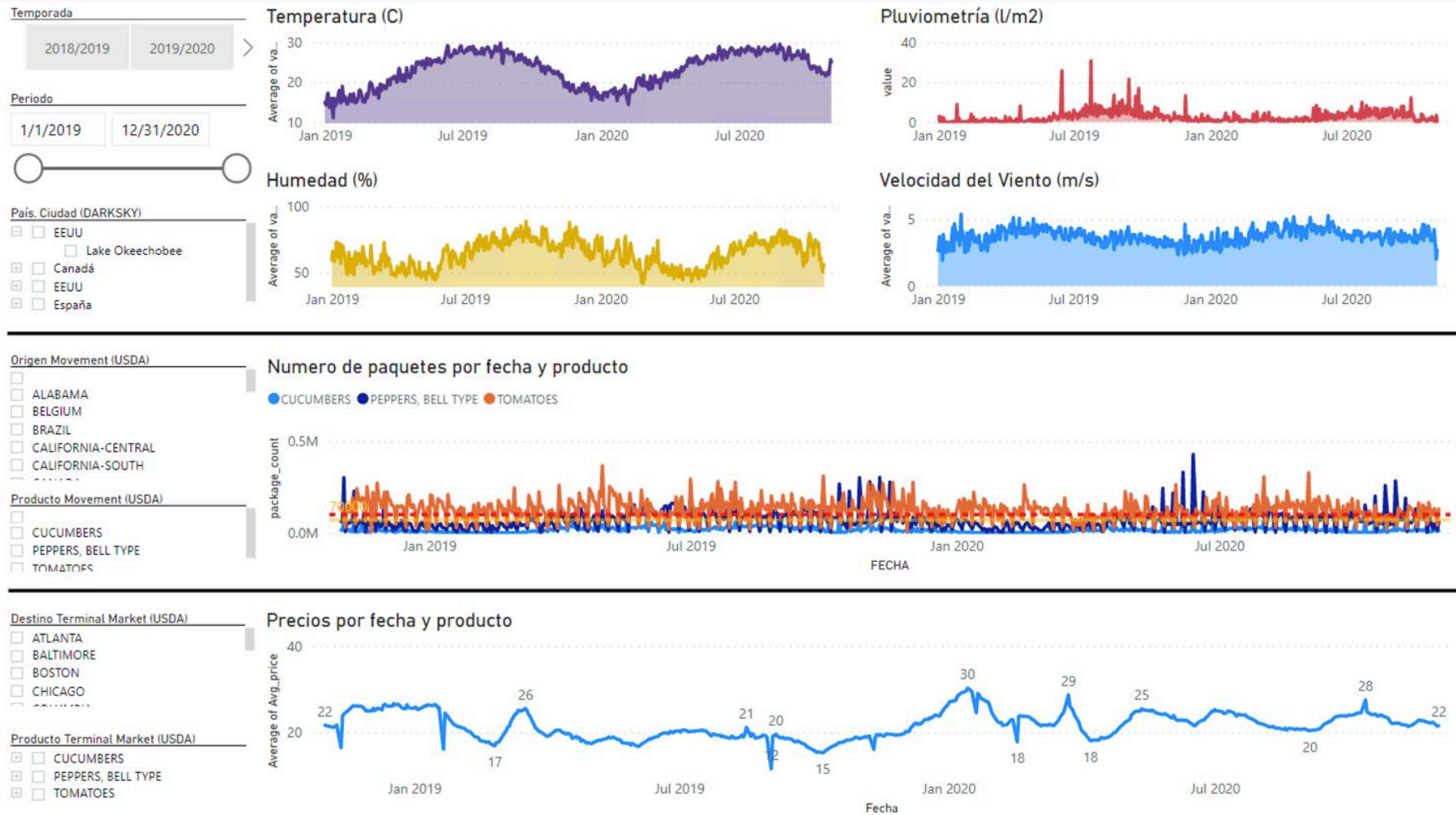


Figura 42. Informe dinámico 3: Análisis de climatología y frontera de paso.

Uso de herramientas de Business Intelligence para analizar las ventas de tomate, chile y pepino de una empresa productora de México.

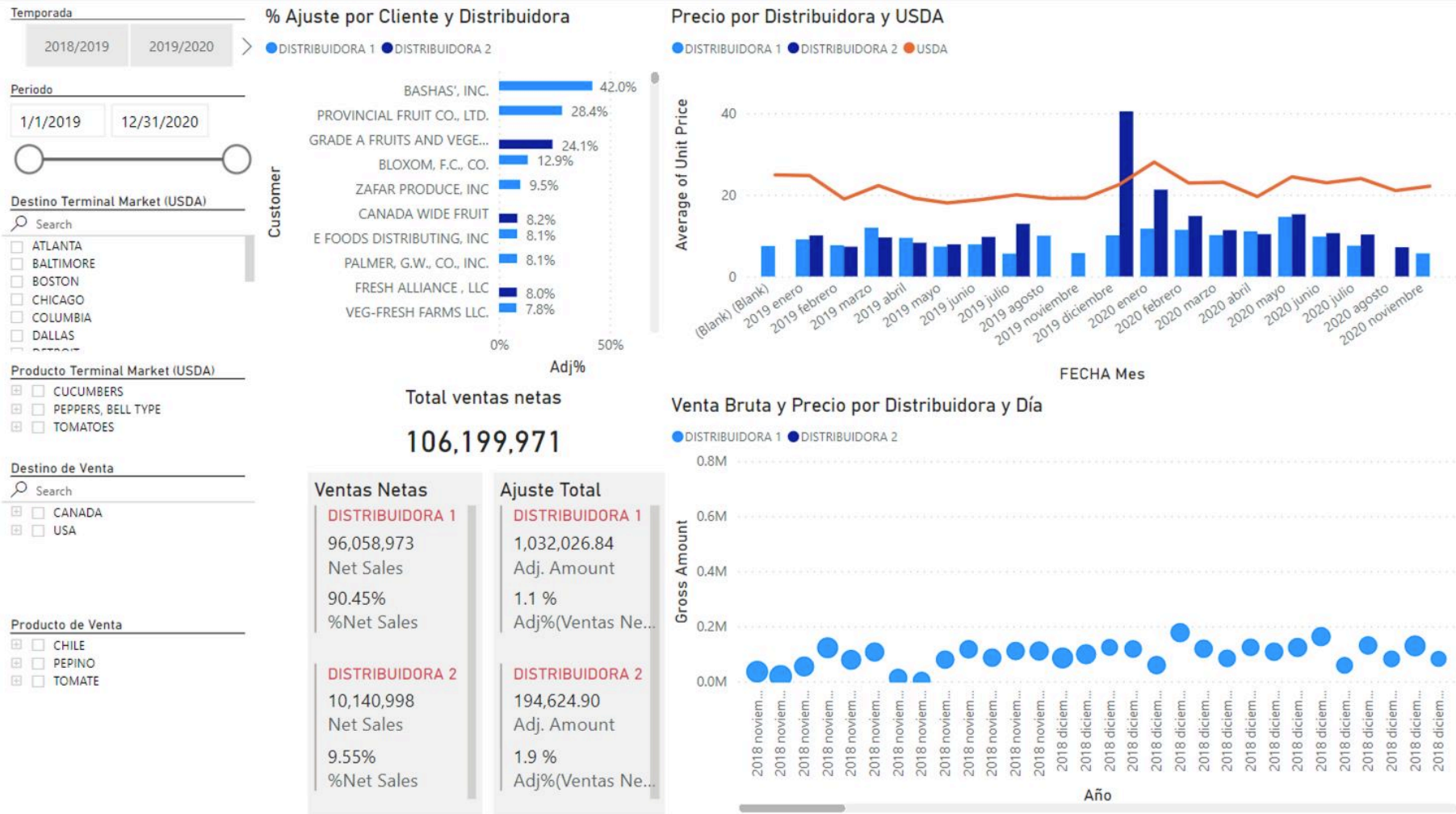


Figura 43. Informe dinámico 4: Análisis de distribuidoras.

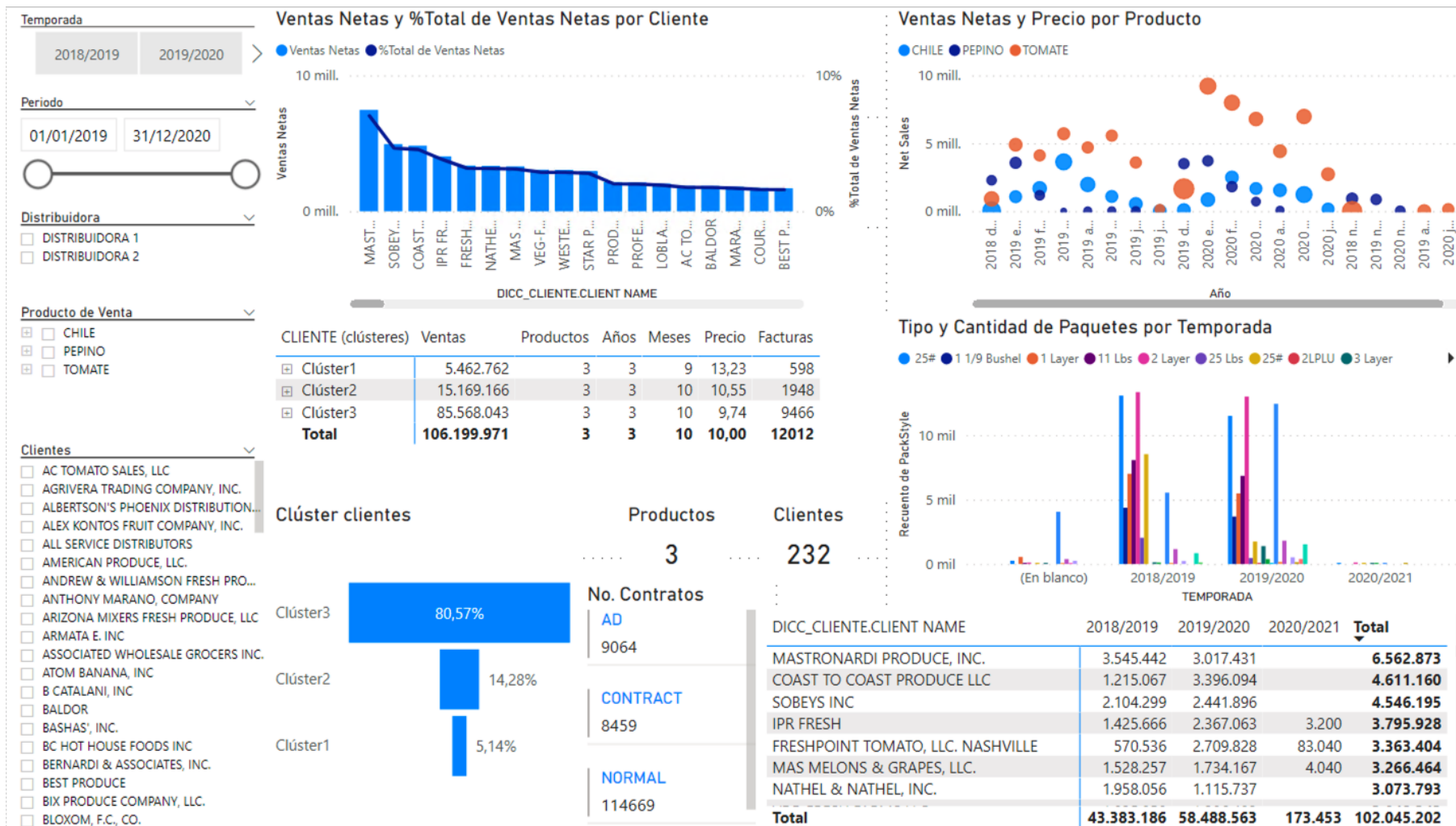


Figura 44. Informe dinámico 5: Análisis de clientes.

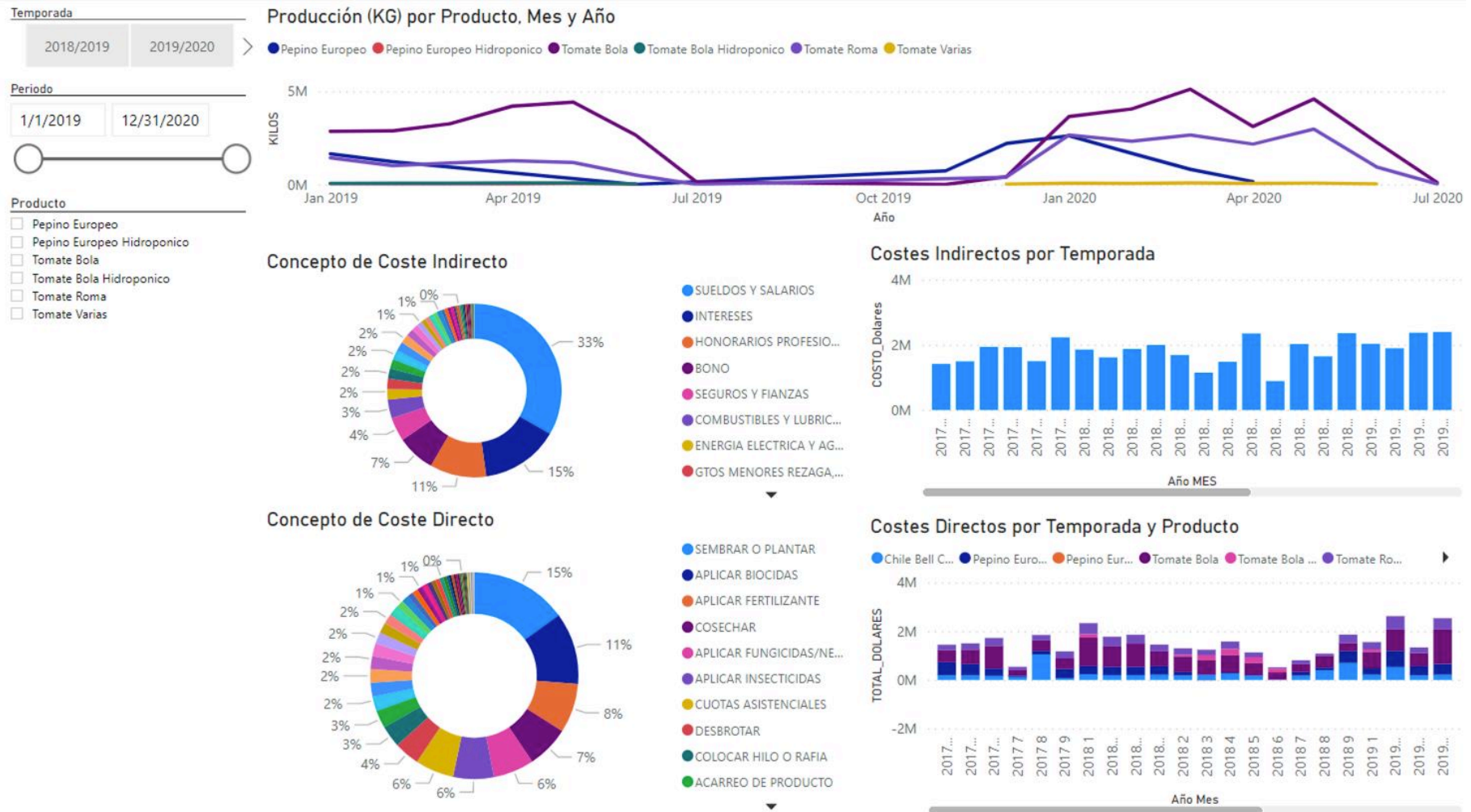


Figura 45. Informe dinámico 6: Análisis de producto.

## 5 Conclusiones

---

El objetivo principal de este Trabajo Fin de Máster fue desarrollar una herramienta de soporte a la toma de decisiones enfocada a las ventas de una empresa productora de tomate, pepino y chile. Durante la consecución del trabajo, se ha ido adoptando la forma que la propia empresa productora demandaba y consideraba más útil e intuitiva en función del usuario final.

Como resultado final se ha creado un panel compuesto de seis informes de Power BI® que permiten llevar un control pormenorizado de la evolución de las ventas, comparativamente con lo que ocurre en el mercado destino, además de poder ver la relación con la producción y los costes asociados a esta para cada cultivo.

Las conclusiones generales del trabajo elaborado son:

1. Un sistema de apoyo en la toma de decisiones es una herramienta fundamental para una empresa productora, ya que le permite ubicarte respecto al pasado y respecto a la situación actual del mercado destino, teniendo capacidad de reacción para mejorar la situación a tiempo.
2. El software Microsoft Power BI tiene un gran potencial para el desarrollo de una herramienta de apoyo en la toma de decisiones, ya que permite combinar datos complejos y difíciles de analizar, y visualizarlos de una forma sencilla e intuitiva.
3. La inclusión de datos de mercado (procedentes del USDA) durante el proceso de comercialización del producto es muy importante, permitiendo a la empresa no sólo analizar cómo se está comportando respecto a otros años, sino también cómo están ubicando su producto las distribuidoras respecto a cómo lo hacen sus principales competidores.



## 6 Bibliografía

---

- Aguirre Hernández, Eva y Verónica Muñoz Ocotero. 2015. El CHILE como alimento. Monografía Ciencia. 8p.
- Ahumada-Tello, E., Zárate Cornejo, R. E., Plascencia López, I. y Perusquia-Velasco, J. M. (2012). Modelo de competitividad basado en el conocimiento: el caso de las pymes del sector de tecnologías de información en Baja California. *Revista International Administración & Finanzas*, 5(4), 13-27.
- Ametic. Transformación digital - visión y propuesta de Ametic. Consultada en julio, (2021). <https://ametic.es/sites/default/files/TD-Vision%20y%20Propuesta.%20AMETIC.pdf>
- Ángel, A. C. (2010). La imposibilidad de la certeza. *Debates IESA*, 15(4), 11.
- Bara, A., Botha, I., Diaconita, V., Lungu, I., Velicanu, A. y Velicanu, M. (2009). A model for business intelligence systems' development. *Informatica Economica*, 13(4), 99-108.
- Bit. (2017). *Power BI (Business Intelligence), acercando el Data Analysis al user*. <https://www.bit.es/knowledge-center/power-bi-acercando-el-data-analysis-al-usuario/>
- Bolaños, A. (2001). *Introducción a la Olericultura*. Editorial UNED. San José, Costa Rica. 351 p.
- Chaabouni, A. y Triki, A. (2013). Contribution of an ERP (Enterprise Resource Planning) system to the decision making: Case of two industrial SMEs. *Revue des Sciences de Gestion*, 48(259/260), 10.
- Chesbrough, H. (2010). *Open Business Models*. Boston, USA: Harvard Business School Press.
- Chesbrough, H. (2011). *Open Services Innovation*. San Francisco, USA: Jossey Bass. A Wiley Imprint.
- Deng, X. y Chi, L. (2012). Understanding postadoptive behaviors in information systems use: A longitudinal analysis of system use problems in the business intelligence context. *Journal of Management Information Systems*, 29(3), 291-326.

- Elbashir, M. Z., Collier, P. A. y Sutton, S. G. (2011). The role of organizational absorptive capacity in strategic use of business intelligence to support integrated management control systems. *The Accounting Review*, 86(1), 155-184.
- Estadísticas de agricultura de la FAO (FAOSTAT, 2020) [www.fao.org/faostat](http://www.fao.org/faostat)
- FAOSTAT. (2020). Cultivos. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.
- FDA. (1992). Cultivo de pepino. Boletín Técnico no.15. Fundación de Desarrollo Agropecuario, INC (FDA). República Dominicana.
- Gardner, Howard (1998). A Reply to Perry D. Klein's 'Multiplying the problems of intelligence by eight. *Canadian Journal of Education* 23 (1): 96-102.
- INTAGRI. (2020). Cultivo de Chile en México. Serie Hortalizas, Núm. 21. Artículos Técnicos de INTAGRI. México. 6 p.
- Kumar, N. y Puranam, P. (2012). Injecting intelligence. *Business Strategy Review*, 23(3), 48-54.
- Larson, B. (2009). *Delivering Business Intelligence*. New York: McGraw Hill.
- McKinsey D. y Fundación Cotec. (2017). La reinención digital: una oportunidad para España. Informe COTEC. 122 p.
- Mejía, R. (2010). Comparación del método de siembra del pepino (*Cucumis sativus* L.) con dos tipos de acolchado plástico y riego por goteo. Tesis Ing. Agrónomo en Irrigación. Universidad Autónoma Agraria. México.
- Moss, L. T. y Atre, S. (2003). *Business Intelligence Roadmap: The Complete Project Lifecycle for Decision-Support Applications*. USA: Addison Wesley.
- Moyano, E. (2020). El sector agroalimentario después de la COVID-19. *Digital-CSIC. Distribución y consumo*, 2: 14-22.
- Nemutanzhela, P. y Iyamu, T. (2011). A framework for enhancing the information system innovation: Using competitive intelligence. *Electronic Journal of Information Systems Evaluation*, 14(2), 242-253.

- Nuez, Fernando. 1995. El Cultivo del Tomate. Ediciones Mundi-Prensa, España, Barcelona: 15-41, 45-87, 95-128.
- Railean, L. (2011). Ensuring Competitive Advantage in SMEs in the construction industry in Romania through Technological Innovation. Young Economists Journal/Revista Tinerilor Economisti, 9(17), 110-117.
- Reho, A.I. (2015). El pepino sinaloense continúa escalando su exportación, del 02 de mayo. Disponible en: <https://www.hortalizas.com/horticultura-protegida/el-pepino-sinaloense-continua-escalando-su-exportacion/>
- SAGARPA. Monografía de cultivos. 2010.10p.
- SIAL - SAGARPA. (2019). Red de Sistemas Agroalimentarios Localizados. SIAL. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. México.
- SIAP. (2020). Producción anual agrícola. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera.
- Vela, E. (2009). Los chiles de México. Revista Arqueología Mexicana, 1 (1): 35 p.
- Vodafone. (2021). La importancia de la digitalización en el crecimiento empresarial. Consultada en julio, 2021. [https://ideasparatuempresa.vodafone.es/la-importancia-de-la-digitalizacion-en-el-crecimiento-empresarial/?emd=20210706-newsletter:cp-micro:cn-clientes\\_empresas:cl-vodafone:pl-foto](https://ideasparatuempresa.vodafone.es/la-importancia-de-la-digitalizacion-en-el-crecimiento-empresarial/?emd=20210706-newsletter:cp-micro:cn-clientes_empresas:cl-vodafone:pl-foto)

Anexo III

**AUTORIZACIÓN PARA LA DEFENSA DEL TRABAJO FIN DE MÁSTER\***

<b>Alumno/a</b>	María José González Bernal
<b>D.N.I.</b>	30995093V

<b>Máster</b>	Transformación Digital del sector agroalimentario y forestal (DIGITAL AGRI)	<b>Curso Académico</b>	20/21
---------------	---	------------------------	-------

<b>Título del Trabajo</b>
Uso de herramientas de "Business Intelligence" para analizar las ventas de tomate, chile y pepino de una empresa productora de México.

<b>Convocatoria</b>	
Mes de defensa: Septiembre	Año: 2021

<b>Los Directores del Trabajo INFORMA FAVORABLEMENTE la defensa del mismo</b>
El director
Fdo. Adolfo Peña Acevedo
El/La CoDirector/a
Fdo. _____

\*Este formulario, debidamente cumplimentado y firmado (con firma digital o en su defecto, con firma manuscrita y escaneo del documento), deberá ser entregado por el/la alumno/a en formato pdf en el mismo soporte digital, junto con el resto de archivos integrantes del trabajo.