

Prototipo de herramienta de inteligencia de negocios mediante el análisis de información de órdenes de producción para la toma de decisiones informadas en Flores el Capiro S.A

DANIELA VALENCIA MURILLO

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA

ESCUELA INGENIERÍAS

FACULTAD DE INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y
COMUNICACIÓN

MAESTRÍA EN TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

MEDELLÍN

2020

Prototipo de herramienta de inteligencia de negocios mediante el análisis de información de órdenes de producción para la toma de decisiones informadas en Flores el Capiro S.A

DANIELA VALENCIA MURILLO

Trabajo de grado para optar al título de Magíster en Tecnologías de la información y la comunicación

Asesor

Leonardo Betancur Agudelo, PhD.

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA

ESCUELA INGENIERÍAS

FACULTAD DE INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y
COMUNICACIÓN

MAESTRÍA EN TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

MEDELLÍN

2020

DECLARACIÓN ORIGINALIDAD

Medellín, 8 de Octubre 2020.

Daniela Valencia Murillo

*“Declaro que este trabajo de grado no ha sido presentado con anterioridad para optar a un título, ya sea en igual forma o con variaciones, en ésta o en cualquiera otra universidad”.
Art. 92, párrafo, Régimen Estudiantil de Formación Avanzada.*

FIRMA AUTOR  _____

A la memoria de José Daniel Murillo López...

AGRADECIMIENTOS

Agradecimientos a los profesionales que acompañaron la formación en este título y a mi crecimiento cómo ser humano y profesional...

Tabla de contenido

Tabla de contenido.....	1
1.CAPÍTULO: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	8
1.1 Problema	8
1.2 Justificación	8
1.3 Objetivos	11
1.3.1 Objetivo General.....	11
1.3.2 Objetivos Específicos	11
1.4 Marco referencial	12
1.4.1 Marco contextual.....	12
1.4.2 Marco conceptual.....	13
1.4.3 Marco legal.....	17
1.5 Estado del arte.....	18
1.6 Metodología	21
2.CAPÍTULO: IDENTIFICACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS FUNCIONALES Y NO FUNCIONALES.	23
2.1 Análisis de sensibilidad de variables	23
2.2 Procesos críticos sujetos a cambios.....	26
2.3 Tableros.....	28
3. CAPÍTULO: DISEÑO MODELO DE BI	29
3.1 Priorización de variables por dashboard	29
3.1.1 Destrucción esquejes	29
3.1.2 Esquejes despachados por reposición	30
3.1.3 Cumplimiento de pedidos.....	30
3.1.4 Rendimiento de cosecha por operario.....	31
3.2 Arquitectura general del prototipo.....	32
3.2.1 Origen.....	32
3.2.2 Preparación de los datos (Extracción, transformación y carga)	33
3.2.3 Bodega de datos (Descriptivo)	39
3.3 Diseño de prototipos de visualización	39
3.3.1 Prototipos.....	40
3.3.2 Visualización y consulta de la información.....	47
4. CAPÍTULO: IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO DE BI	49

4.1	Implementación general.....	49
4.2	Proceso de implementación específico.	49
4.2.1	Rendimiento de cosecha por operario.....	49
4.2.2	Esquejes despachados por reposición.	51
4.2.3	Destrucción de esquejes.	53
4.2.4	Cumplimiento de pedidos.	55
4.3	Análisis de diseño de los dashboard	57
5.	<i>CAPÍTULO: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS</i>	59
5.2	Diseño de dashboards en Power BI.....	59
5.2.1	Dashboard: Cuplimiento de pedidos.....	59
5.2.2	Dashboard: Destrucción de esquejes.....	62
5.2.3	Dashboard: Rendimiento de cosecha por operario	64
5.2.4	Dashboard: Esquejes despachados por reposición	67
5.3	Socialización de los tableros de control	69
5.3.1	apacitación a usuario final.....	69
5.3.3	Características de los encuestados.....	76
6.	<i>CONCLUSIONES</i>	80
	<i>TRABAJOS FUTUROS.....</i>	82
7.	<i>REFERENCIAS.....</i>	83

TABLA DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 1: ARQUITECTURA DEL DATA MART. TOMADO DE (FUENTES TAPIA & VALDIVIA PINTO, 2010)	15
ILUSTRACIÓN 2: ARQUITECTURA DE BI. TOMADO DE (MAZON OLIVO, Y OTROS, 2017)	16
ILUSTRACIÓN 3: METODOLOGÍAS HEFESTO Y KIMBALL. TOMADO DE (MAZON OLIVO, Y OTROS, 2017)	21
ILUSTRACIÓN 4: FLUJO PRODUCTIVO FLORES EL CAPIRO S.A	23
ILUSTRACIÓN 5: ETAPA DE SIEMBRA DE ESQUEJES.	24
ILUSTRACIÓN 6: ETAPA DE COSECHA DE ESQUEJES.	25
ILUSTRACIÓN 7: ETAPA DE SIEMBRA EN PRODUCCIÓN PARA FLORACIÓN.	25
ILUSTRACIÓN 8: ETAPA DE CORTE DE FLOR EN PRODUCCIÓN.	25
ILUSTRACIÓN 9: ETAPA DE COSECHA DE ESQUEJES CON ACTIVIDADES QUE PRESENTAN REPROCESOS.	27
ILUSTRACIÓN 10: DER BASE DE DATOS RED_CAPIRO_C.	32
ILUSTRACIÓN 11: DER BASE DE DATOS RED_CAPIRO.	33
ILUSTRACIÓN 12: DISEÑO FUENTE DE DATOS PARA DESTRUCCIÓN ESQUEJES.	41
ILUSTRACIÓN 13: DISEÑO APROXIMADO DE VISUALIZACIÓN DE DESTRUCCIÓN DE ESQUEJES POR CAUSA.	41
ILUSTRACIÓN 14: DISEÑO FUENTE DE DATOS DE ESQUEJES DESPACHADOS.	42
ILUSTRACIÓN 15: DISEÑO FUENTE DE DATOS DE ESQUEJES DESPACHADOS POR REPOSICIÓN POR VARIEDAD.	43
ILUSTRACIÓN 16: DISEÑO APROXIMADO DE VISUALIZACIÓN DE ESQUEJES DESPACHADOS.	43
ILUSTRACIÓN 17: DISEÑO APROXIMADO DE VISUALIZACIÓN DE ESQUEJES DESPACHADOS A CAUSA DE REPOSICIÓN POR VARIEDAD	44
ILUSTRACIÓN 18: DISEÑO FUENTE DE DATOS PARA CUMPLIMIENTO DE PEDIDOS.	45
ILUSTRACIÓN 19: DISEÑO APROXIMADO DE VISUALIZACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE PEDIDOS.	46
ILUSTRACIÓN 20: DISEÑO FUENTE DE DATOS DE COSECHA DE ESQUEJES POR OPERARIO.	47
ILUSTRACIÓN 21: DISEÑO APROXIMADO DE VISUALIZACIÓN DE COSECHA DE ESQUEJES POR OPERARIO.	47
ILUSTRACIÓN 22: PROCESO ETL PARA ESQUEJES COSECHADOS POR OPERARIO	50
ILUSTRACIÓN 23: DIAGRAMA TIPO ESTRELLA PARA ESQUEJES COSECHADOS POR OPERARIO.	51
ILUSTRACIÓN 24: PROCESO ETL PARA ESQUEJES DESPACHADOS VS REPOSICIONES.	52
ILUSTRACIÓN 25: DIAGRAMA TIPO ESTRELLA PARA PARA ESQUEJES DESPACHADOS VS REPOSICIONES.	53
ILUSTRACIÓN 26: PROCESO ETL PARA DESTRUCCIÓN DE ESQUEJES.	54
ILUSTRACIÓN 27: DIAGRAMA TIPO ESTRELLA PARA DESTRUCCIÓN DE ESQUEJES.	55
ILUSTRACIÓN 28: PROCESO ETL PARA EL CUMPLIMIENTO DE PEDIDOS.	56
ILUSTRACIÓN 29: DIAGRAMA TIPO ESTRELLA PARA EL CUMPLIMIENTO DE PEDIDOS.	57
ILUSTRACIÓN 30: DASHBOARD SIN FILTRO POR CLIENTE DE CUMPLIMIENTO DE PEDIDOS.	60
ILUSTRACIÓN 31: DASHBOARD CUMPLIMIENTO PEDIDOS FILTRADO POR CLIENTE.	61
ILUSTRACIÓN 32: DASHBOARD DE DESTRUCCIÓN DE ESQUEJES.	63
ILUSTRACIÓN 33: DASHBOARD DE DESTRUCCIÓN DE ESQUEJES FILTRADO POR SEMANA.	63
ILUSTRACIÓN 34: DASHBOARD DE RENDIMIENTO DE COSECHA DE ESQUEJES POR OPERARIO.	65
ILUSTRACIÓN 35: DASHBOARD DE RENDIMIENTO DE COSECHA POR OPERARIO FIN DE DATOS.	66
ILUSTRACIÓN 36: DASHBOARD DE ESQUEJES DESPACHADOS POR REPOSICIÓN.	67
ILUSTRACIÓN 37: DASHBOARD DE ESQUEJES DESPACHADOS POR REPOSICIÓN FILTRADO POR VARIEDAD.	68
ILUSTRACIÓN 38: CAPACITACIÓN A PERSONAL FACTURACIÓN.	70
ILUSTRACIÓN 39: CAPACITACIÓN A DIRECCIONES: FINANCIERA, CONTABLE, OPERACIONES Y GH.	70
ILUSTRACIÓN 40: PRESENTACIÓN A DIRECTORA FINANCIERA.	71
ILUSTRACIÓN 41: ENCUESTA CUMPLIMIENTO PEDIDOS.	72
ILUSTRACIÓN 42: ENCUESTA RENDIMIENTO DE COSECHA POR OPERARIO.	73
ILUSTRACIÓN 43: ENCUESTA ESQUEJES DESPACHADOS POR REPOSICIÓN.	74

ILUSTRACIÓN 44: ENCUESTA DESTRUCCIÓN DE ESQUEJES.	75
ILUSTRACIÓN 45: RESPUESTAS POR ENCUESTA.	76
ILUSTRACIÓN 46: ENCUESTA TIEMPO AHORRO CUMPLIMIENTO PEDIDOS.	78
ILUSTRACIÓN 47: ENCUESTA AHORRO TIEMPO. DESTRUCCIÓN DE ESQUEJES.	78
ILUSTRACIÓN 48: ENCUESTA AHORRO TIEMPO. ESQUEJES EN REPOSICIÓN.	79
ILUSTRACIÓN 49: ENCUESTA AHORRO TIEMPO. RENDIMIENTO DE COSECHADORES.	79

TABLAS

TABLA 1: INFORME PÉRDIDA DE TALLOS POR FALTA DE DATOS A TIEMPO.FUENTE: DIR. FINANCIERA MAYO 2020	10
TABLA 2: ATRIBUTOS ESENCIALES DE UN BUEN SOFTWARE. FUENTE: (SOMMERVILLE, 2011)	13
TABLA 3: ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD Y PERFILES DE USUARIO.	28
TABLA 4: PRIORIZACIÓN DE VARIABLES EN DESTRUCCIÓN DE ESQUEJES.	29
TABLA 5: PRIORIZACIÓN DE VARIABLES EN DESPACHO DE ESQUEJES.	30
TABLA 6: PRIORIZACIÓN DE VARIABLES EN CUMPLIMIENTO DE PEDIDOS.	31
TABLA 7: PRIORIZACIÓN DE VARIABLES EN COSECHA DE ESQUEJES.	31
TABLA 8: TABLA H_COSECHA	34
TABLA 9:TABLA D_TIEMPO.	34
TABLA 10: TABLA D_LOTECOSECHA.	35
TABLA 11: TABLA D_VARIEDAD.	35
TABLA 12: TABLA H_DESPACHOS.	36
TABLA 13: TABLA D_LOTEDESPACHO.	36
TABLA 14: TABLA D_VARIEDAD ESQUEJES DESPACHADOS.	36
TABLA 15: TABLA D_DESTINO ESQUEJES DESPACHADOS.	36
TABLA 16: TABLA H_DESTRUCCION.	37
TABLA 17: TABLA D_LOTE.	37
TABLA 18: TABLA D_VARIEDAD DESTRUCCIÓN ESQUEJES.	38
TABLA 19: TABLA H_CUMPLIMIENTO.	38
TABLA 20: TABLA D_PEDIDO.	39
TABLA 21: TABLA D_CLIENTE.	39

GLOSARIO

Dashboard: Interfaz gráfica que permite al usuario la visualización de las métricas o KPIs de una organización

Datawarehouse: Bodega digital de datos, contiene datos históricos y al día de las transacciones de una o varias operaciones.

Esqueje: Retoño de la una planta que, al ser sembrada, tiene la capacidad de producir flor.

ETL: Extraer, transformar y cargar (ETL) es un proceso en el cual se trasladan datos de un origen a destino con parametrizaciones específicas.

Inteligencia de negocios (BI): Proceso de comprender el funcionamiento de la empresa para mejorar la toma de decisiones al analizar los datos generados por sus procesos.

KPI: Indicador clave de desempeño (KPI, siglas en inglés), es la forma de medir el cumplimiento en un contexto específico. Métricas relacionadas con los objetivos estratégicos de una compañía.

Tabla de hechos: Es la tabla principal del esquema, es la tabla que reúne los parámetros clave para la unión de las dimensiones.

RESUMEN

El presente proyecto tiene como finalidad presentar mediante un prototipo de herramienta de BI mediante el análisis de información de órdenes de producción para la toma de decisiones informadas en Flores el Capiro S.A, que le permita conocer a los directivos el día a día de las ventas en un dashboard de tipo descriptivo, obteniendo así una herramienta desde la cual se pueda realizar seguimiento del negocio de manera confiable directamente desde la fuente. La herramienta permitirá controlar día a día los pormenores del negocio, logrando una toma de decisiones oportuna.

PALABRAS CLAVE: Informe ejecutivo, dashboard, comando y control.

ABSTRACT

This project aims to present through a prototype BI tool, the analysis of production orders that generates the necessary information for making informed decisions in Flores el Capiro S.A., in addition to allowing managers to know the day to day sales in a descriptive dashboard, thus obtaining a tool from which you can track the business reliably directly from the source. The tool will allow to control day by day the details of the business, achieving a timely decision making.

KEY WORDS: production, orders, dashboard, command and control.

INTRODUCCIÓN

Las herramientas que se han habilitado en el campo de las tecnologías de la información y la comunicación para permitir el control en la toma de decisiones de los negocios en el día a día, ha traído la generación de reportes mediante diferentes visualizadores. En el sector agro se hace necesario apoyarse en la toma de decisiones explotando la información disponible para comprender las dinámicas del negocio oportunamente, y así tomar decisiones que impacten en mayor medida el cumplimiento a los clientes internos y externos. Este proyecto responde a la necesidad de consulta de información del negocio actualizada optimizando las decisiones que con ello se tomen en el negocio en la empresa Flores el Capiro S.A.

1.CAPÍTULO: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Problema

En la industria floricultora el mayor problema es la toma de decisiones tardía debido a la variabilidad de la información. Flores el Capiro es una compañía con un consolidado promedio de 16 clientes de exportación los cuales representan cerca del 80% de las ventas anuales. La mayoría de estos clientes se encuentran localizados en Europa y Asia, en cuanto a tiempos logísticos es necesario contar de 30 a 35 días para su tránsito: Finca – Puerto marítimo nacional – Puerto marítimo final. Flores el Capiro produce crisantemos en el oriente antioqueño, sector del valle de San Nicolás, este producto necesita en tiempos de producción alrededor de 75 días.

Actualmente la información de ventas, pedidos y producción yace en sistemas de información desarrollados a la medida, desde los cuales se presenta la información mediante macros y tablas de excel, las cuales luego son puestas a disposición de los administradores de las diferentes áreas de la compañía como herramienta base, clave para la toma de decisiones en los procedimientos diarios.

Estas herramientas son de gran ayuda, pero la manipulación constante de la información por parte de los usuarios genera cambios en los datos y en su parametrización, por lo cual se ha perdido fiabilidad en la integridad de su información, en consecuencia, se ha hecho necesario buscar otras alternativas de presentación de datos que permitan consultas oportunas a demanda del usuario y a su vez, evitar un alto número de reprocesos.

1.2 Justificación

La industria floricultora debe tener la capacidad de adaptarse a los cambios que se le presentan día a día en los diferentes ámbitos: económico, productivo y administrativo, por lo tanto, se hace necesario contar con herramientas que apoyen la toma de decisiones informadas de manera oportuna y que así mismo genere valor evitando pérdidas de clientes o productivas.

La industria floricultora es sensible a los diversos factores productivos que pueden acelerar cómo frenar la producción del crisantemo en sus ciclos, se hablan de factores cómo: clima,

estructura de los invernaderos, calidad de la tierra, agroquímicos empleados y densidad de la siembra. Al momento de lograr la producción, se deben tener en cuenta las fechas programadas de logística de salida, es decir, transporte a los puertos en los cuales se embarcará la carga.

Flores el Capiro S.A es una empresa pionera en el sector agricultor en Colombia en la exportación de flor en contenedor refrigerado vía marítima, lo que le ha permitido llegar a continentes como Europa y Asia, hacia los cuales era inviable llegar vía aérea, pues al ser vuelos de más de 3 horas la flor sufre deshidratación, lo cual afecta la calidad de la flor en la entrega al cliente, generando rechazo por su calidad.

Por lo anterior, es clave la planeación, la toma de decisiones a tiempo, no hay tiempo para errores. La programación de siembras de las flores que se entregarán a los clientes en el mes de las madres (Mayo) debe realizarse entre Julio y Agosto del año anterior con el fin de realizar con tiempo la compra de la variedad, ensayarla en campo y luego cumplir con un promedio de 75 días en producción, luego pasan a ser cortadas y empacadas en cajas el mismo día y a ser refrigeradas en cada uno de los centros de operación no por más de 8 días antes de su tránsito a exportación, que en el caso de los envíos marítimos tardan de 30 a 35 días hasta llegar al puerto de destino.

La falta de toma de decisiones a tiempo genera pérdidas financieras, pues se generan incumplimientos a clientes o fallas en la calidad de la flor, lo cual impacta en devolución de facturas por insatisfacciones de términos.

No tomar decisiones administrativas y operativas a tiempo, incide en las pérdidas por destrucción de flor, todo esto por falta de decisiones acertadas a tiempo, para el año 2019 se reportaron 6.962.844 tallos perdidos por no tomar decisiones a tiempo basadas en información, lo cual representó un total de \$334.308.429 COP en pérdidas por dicho rubro, según informe ejecutivo anual presentado por el área financiera.

Las bajas son el número de tallos perdidos, en la Tabla 1, se especifica cuántas de esas pérdidas de tallos es por falta de manejo de inventarios, que es impactado por la falta de toma de decisiones a tiempo, principalmente por no conocer y dar administración temprana de pedidos y control de la salida.

	2017	2018	2019
BAJAS TOTAL	7.912.543	4.210.477	6.972.844
MANEJO INVENTARIOS	591.458	347.306	780.001
Costo Venta tallo	378	394	429
Costo estimado Bajas	2.993.315.017	1.656.822.700	2.988.560.938
Costo estimado manejo inventarios	223.748.561	136.664.911	334.308.429

Tabla 1: Informe pérdida de tallos por falta de datos a tiempo. Fuente: Dir. Financiera Mayo 2020

El presente proyecto pretende entregar un prototipo de herramienta de inteligencia de negocios mediante el análisis de información de órdenes de producción para la toma de decisiones informadas en la compañía para permitir un manejo acertado e informado de la situación empresarial.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General.

Desarrollar un prototipo de herramienta de inteligencia de negocios mediante el análisis de información de órdenes de producción para la toma de decisiones informadas en Flores el Capiro S.A

1.3.2 Objetivos Específicos

- Identificar los requerimientos funcionales y no funcionales de la herramienta de BI, para la visualización de las órdenes de producción en Flores el Capiro S.A.
- Diseñar modelo de BI para la visualización de las órdenes de producción en Flores el Capiro S.A.
- Implementar modelo de BI para la visualización de las órdenes de producción en Flores el Capiro S.A.
- Evaluar los resultados de la implementación de la herramienta de BI para la visualización de las órdenes de producción en Flores el Capiro S.A.

1.4 Marco referencial

1.4.1 Marco contextual

El negocio floricultor desde su planeación hasta la entrega de sus productos debe cuidar de las diferentes variables que permiten su cumplimiento, evitando así grandes pérdidas de flor, dinero y tiempo. En el mundo, Colombia es uno de los principales exportadores de flores, lo cual atrae mercado, pero a su vez lo obliga a monitorear con más precisión sus datos, de manera que se puedan tomar a tiempo las decisiones acertadas para evitar incumplimientos, algunas de las principales variables que afectan el sector son:

Variables climáticas: Las flores en su proceso productivo dependen de la estabilidad climática para la temporada. Es decir, el equipo técnico con conocimiento histórico de las variables climáticas que afectan la producción de flor, según la semana del año, estiman una fecha tentativa en la que la flor florecerá, de atrasarse o adelantarse seguramente ya no pueda ser ofrecida en el mercado originalmente estimado. Los factores abióticos como la luz (intensidad, calidad y periodicidad), aire, suelo, temperatura, dióxido de carbono, humedad relativa del aire, velocidad del viento, nutrición y sus interacciones son determinantes en el desarrollo de las plantas y tienen efectos en poscosecha (Fanourakis, y otros, 2013)

Cumplimiento de Ventas: A diario el área financiera debe analizar el cumplimiento de las ventas estimadas sobre facturación generada, según esto se analiza el cubrimiento de costos operativos y utilidades del negocio, cómo también análisis para aumento del precio o negociaciones con clientes.

Mano de obra: La mano de obra es la fuerza principal para hacer posible la producción de flor, pero en los últimos años se ha visto una tendencia a la baja de mano de obra calificada para el sector y cómo consecuencia la inestabilidad de los mismos en el cargo. Esta necesidad se materializa aún más en las temporadas altas de producción. Así se evidencia en los artículos de prensa locales: "...En el oriente antioqueño los cultivadores de flores están buscando cerca de 500 nuevos empleados que les ayuden a soportar la producción de sus viveros, que nutren especialmente los mercados de exportación." (Pérez, 2016)

Actividades de campo: Según la variedad sembrada y el mercado al que va dirigido, se debe realizar una serie de actividades en campo que van desde riego, aplicación de

agroquímicos, hasta cambios estructurales. Al no realizar dichas labores a tiempo, se ve afectada la calidad del producto y cumplimiento de las órdenes. Debido a estas razones, se considera adecuado planificar la cosecha al comienzo del periodo de luz, en un intervalo de tiempo corto. La decisión del momento del corte tomada con respecto a las condiciones del entorno del cultivo afecta la vida en florero (Gómez, Herrera, & Florez, 2017)

1.4.2 Marco conceptual

Para el desarrollo en la implementación del proyecto, dados los alcances para el desarrollo del prototipo de herramienta BI mediante el análisis de información de órdenes de producción para la toma de decisiones informadas en Flores el Capiro S.A abordamos las siguientes teorías:

1.4.2.1 Creación y diseño de software

Para la concepción de un proyecto de software, se hace necesario adaptar metodologías que se centren en el desarrollo de dichos productos específicos, de manera que tanto en su desarrollo cómo en su despliegue se abarquen los parámetros necesarios para su éxito. Por lo anterior, es la ingeniería del software indispensable para la correcta estructuración de dichos proyectos. Según (Pressman, 2010), antes de comenzar cualquier trabajo técnico es una buena idea aplicar un conjunto de tareas de ingeniería a los requerimientos. Éstas llevarán a la comprensión de cuál efecto que tendrá el software en el negocio, qué es lo que quiere el cliente y cómo interactuarán los usuarios finales con el software.

A continuación, se definen las características de un producto de software:

Product characteristics	Description
Maintainability	Software should be written in such a way so that it can evolve to meet the changing needs of customers. This is a critical attribute because software change is an inevitable requirement of a changing business environment.
Dependability and security	Software dependability includes a range of characteristics including reliability, security, and safety. Dependable software should not cause physical or economic damage in the event of system failure. Malicious users should not be able to access or damage the system.
Efficiency	Software should not make wasteful use of system resources such as memory and processor cycles. Efficiency therefore includes responsiveness, processing time, memory utilization, etc.
Acceptability	Software must be acceptable to the type of users for which it is designed. This means that it must be understandable, usable, and compatible with other systems that they use.

Tabla 2: Atributos esenciales de un buen software. Fuente: (Sommerville, 2011)

1.4.2.2 Inteligencia de negocios (business intelligence – BI)

La inteligencia de negocios se define como la habilidad corporativa para tomar decisiones. Esto se logra mediante el uso de metodologías, aplicaciones y tecnologías que permiten reunir, depurar, transformar datos, y aplicar en ellos técnicas analíticas de extracción de conocimiento (Parr Rud, 2000), los datos pueden ser estructurados para que indiquen las características de un área de interés (Stackowiak, Rayman, & Greenwald, 2007), generando el conocimiento sobre los problemas y oportunidades del negocio para que pueden ser corregidos y aprovechados respectivamente. (Ballard, y otros, 2006)

Implementar herramientas de BI dentro de la organización permite soportar las decisiones que se toman; al nivel interno ayuda en la gestión del personal (Sharma, Sharma, & Devi, 2009) y del lado externo produce ventajas sobre sus competidores (Valenzuela Fernández, 2007). Existen ocasiones en las cuales no se pueden lograr todos los beneficios que tiene BI; debido al proceso que lleva consigo implementar un proyecto de estas características, se puede cometer errores en la definición del planteamiento de las necesidades de conocimiento de la empresa; el no determinar la magnitud de los problemas de información a solucionar generalmente repercute en el fracaso del proyecto.

En la actualidad se está planteando un concepto nuevo llamado Agile BI Governance, el cual propone, arquitecturas, métodos y herramientas necesarias para implantar una infraestructura para BI. Esta definición, combina conceptos de IT Governance, Manifiesto Ágil y Data Governance, para lograr un alcance que contemple las diferentes unidades de negocio, y soporte el proceso estratégico de obtención de valor del Business Intelligence en la empresa. Permite conocer cómo controlar un sistema de estas características, qué políticas se deben aplicar, qué métodos de control poner en marcha y cómo gobernar los sistemas de BI. (Fernández, Mayol, & Pastor, 2008).

Agile BI Governance establece 4 valores básicos, pero dependiendo de cada organización puede incluir los que vayan en relación con su propia estrategia.

Adaptabilidad Continua: La incertidumbre y el cambio continuo son el estado natural de los sistemas de toma de decisiones, pero parece ser que muchas organizaciones aún no son conscientes de ellos. En este tipo de proyectos siempre se está cambiando el punto de vista analítico.

Trabajo Conjunto: El usuario operativo del software ha de ser parte activa dentro de los grupos de IT que desarrollan los sistemas de BI.

Jerarquías Flexibles: Los grupos de trabajo dentro del Agile BI Governance deberán estar estructurados con jerarquías flexibles que fomenten el intercambio de información.

Personas Antes que Procesos: Priorizar la entrega de la información a las personas que controlan los procesos y no tanto en definir los procesos que han de controlar las personas. (Fernández, Mayol, & Pastor, 2008).

Por lo anterior, el presente anteproyecto se enmarca en la construcción de un dashboard dentro de las teorías de Balance Scorecard siendo entonces de vital importancia realizar un acercamiento también a dicho concepto. Lo anterior se observa en la propuesta de Arquitectura del Data Mart, **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, (Fuentes Tapia & Valdivia Pinto, 2010):

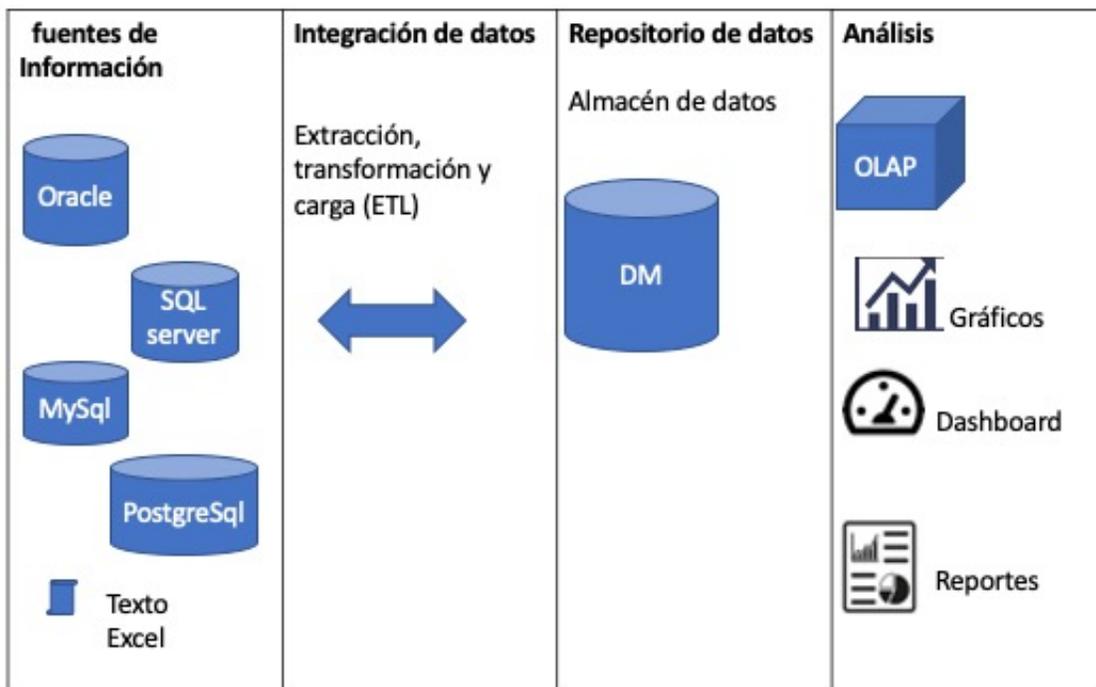


Ilustración 1: Arquitectura del data mart. Tomado de (Fuentes Tapia & Valdivia Pinto, 2010)

1.4.2.3 Dashboard

Para el presente proyecto, es necesario abordar las teorías de la arquitectura de la inteligencia de negocios, con el fin de entender los dashboards o tableros de control:

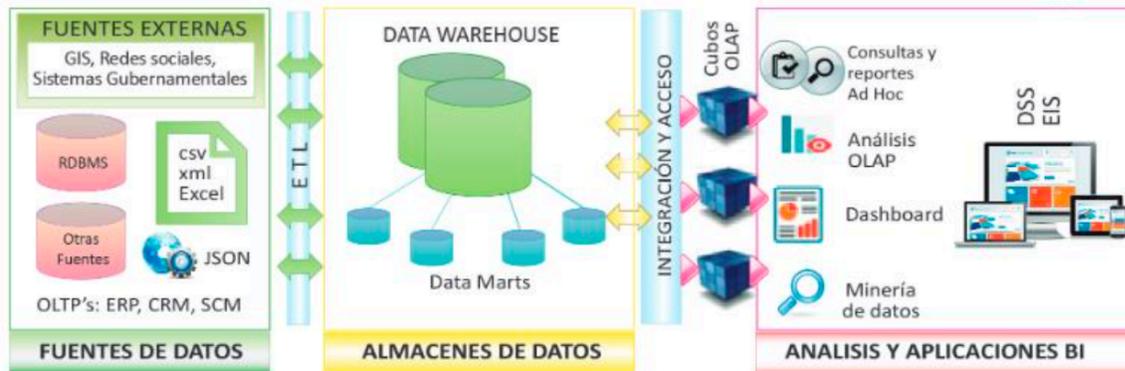


Ilustración 2: Arquitectura de BI. Tomado de (Mazon Olivo, y otros, 2017)

Según (Mazon Olivo, y otros, 2017) Los campos de aplicación de BI más comunes son: educación, el sector empresarial e industrial, la banca, salud, turismo, moda y otros, en donde se pueda analizar las tendencias e identificar la demanda de los consumidores.

La arquitectura de una solución BI involucra diferentes procesos que van desde la extracción, transformación y carga (ETL) de datos fuentes a un nuevo almacén de datos denominado bodega de datos (Data Warehouse), luego mediante un proceso de integración se acceden a la bodega, a través de cubos OLAP que sirven a las aplicaciones BI, tal como se aprecia en la Figura 4.

A continuación, se explica con más detalle cada componente:

La capa de fuentes de datos, se encuentran los datos en bruto en una diversidad de formatos estructurados, semi-estructurados y no estructurados, como por ejemplo: bases de datos relacionales, archivos en excel, formato plano csv, reportes de sistemas transaccionales ERP, CRM, SCM y otros; fuentes de datos externas como redes sociales, sistemas de información geográfica, sistemas gubernamentales; datos en formatos JSON o XML obtenidos de web services u otros sistemas.

- **Proceso de extracción transformación y carga (ETL: Extract, Transform and Load):** recoge los datos de varias fuentes, los transforma o limpia según la necesidad de negocios y los carga en un data warehouse (Cornejo, Navarrete, Valdivia, & Aroca, 2014).
- **Data Warehouse:** Bodega o almacén de datos, contiene información histórica, consolidada, integrada, organizada y temática (ROSADO GOMEZ & Rico Bautista, 2010).

- **Data marts:** Representa un subconjunto de datos enfocados en el análisis de un departamento, área o ámbito específico en una organización (Mosquera & Hallo, 2014). En el diseño de un data mart se involucran varios componentes:
 - **Tabla de hechos.** Es la tabla central del esquema, donde se evidencian medidas o indicadores claves del negocio que se desean analizar.
 - **Medida.** Valor numérico que contribuyen al análisis de un hecho, un ejemplo puede ser la cantidad oro vendido, total en valor monetario de la venta, utilidad, etc.
 - **Dimensiones:** Describen las perspectivas o vistas que se requieren de las medidas del negocio. Por ejemplo: Cantidad de oro vendido por año y semestre.
 - **Cubos OLAP:** Son representaciones de los datos, por lo general en formato XML, que sirven de intermediarios entre el data warehouse y las aplicaciones BI.

Análisis y Aplicaciones BI: En esta capa se clasifican todas las herramientas y aplicaciones para el análisis descriptivo y predictivo de los datos. Entre ellos están los visores OLAP, tableros de control (dashboards), reportes y consultas Ad Hoc, Minería de datos. Este tipo de aplicaciones se clasifican en dos: los sistemas de soporte de decisiones y los sistemas de información para ejecutivos (Gounder, Vasudevan, & Almazyad, 2016) (Ghosh, 2015).

En el sector agro en Colombia se han evidenciado ya las ventajas de tomar decisiones basadas en información, gracias al análisis de variables productivas, cómo se ha evidenciado en productores de aguacate hass de dos municipios del Cauca, valiéndose así de indicadores para la pronta toma de decisiones en el sector rural. “En el artículo se aborda la aplicación de técnicas de análisis de datos multivariados en el sector agro, con el propósito de caracterizar a dos grupos de agricultores de aguacate hass, a partir de los datos que recogen las entidades que tradicionalmente prestan asistencia técnica rural en el país, las unidades municipales de asistencia técnica (UMATAS) y facilitar la toma de datos en campo y arrojando luces sobre la creación de nuevos indicadores de desempeño.” (Lopez Castaño, Almeida Braga, & Brandao de Oliveira, 2020)

1.4.3 Marco legal

Los datos empleados en el presente proyecto son de uso interno de la compañía al igual que la implementación final del resultado de éste. Los datos son propios de la producción y venta de la compañía, por consiguiente, los datos son de carácter confidencial, sin embargo, dentro de los datos procesados no existe información personal de individuos ni hay conflictos con las regulaciones ni las implicaciones de habeas data. Adicionalmente no se está trabajando con material genético ni procesos similares que involucre el permiso de un comité de ética, dado que el proceso hace parte solamente del área de ventas de la compañía, en relación con las diferentes unidades productivas relacionadas al proceso interno de Flores El Capiro.

1.5 Estado del arte

En la dinámica organizacional de la actualidad se ha hecho necesario contar con información a tiempo presentada en tableros de control diseñados tanto a la medida de los negocios como de sus usuarios. Para el presente proyecto se ha tomado como referencia proyectos tales como “Incorporación de elementos de inteligencia de negocios en el proceso de admisión y matrícula de una universidad chilena” (Fuentes Tapia & Valdivia Pinto, 2010) en el cual sus autores Luis Fuentes Tapia y Ricardo Valdivia Pinto, hacen uso de herramientas de la inteligencia de negocios impactando positivamente el proceso de admisiones y matrícula de la Universidad de Tarapacá, Chile. El proyecto en su desarrollo requirió de la realización de actividades tales como la obtención de los requerimientos del negocio, la investigación del indicador clave de rendimiento (KPI) del área, el análisis de las distintas fuentes de información interna y el desarrollo de un modelado dimensional basado en el esquema estrella de Kimball. Para la correcta implementación e integración de este repositorio de datos se debió realizar un proceso de extracción, transformación y carga (ETL) a partir de dos fuentes de datos. La creación de este DM permitió que los usuarios de la Vicerrectoría Académica pudieran visualizar la información que requerían a través de herramientas de procesamiento analítico en línea (OLAP). Complementándose, además, con herramientas para la generación de reportes y herramientas para la creación de dashboards. La integración de estos elementos conformó una plataforma de inteligencia de negocios, que permite dar soporte a los requerimientos de información y análisis asociados al proceso de admisión y matrícula (Fuentes Tapia & Valdivia Pinto, 2010).

En proyectos como éste se evidencia la comprensión por parte de las organizaciones en cuanto la importancia de la gestión de la información y las ventajas competitivas que implica uso. Estas implementaciones han de una manera eficiente el análisis de distintos tipos de datos tanto del interior de la empresa, como de su entorno, a través de la explotación de la información por medio de las tecnologías de la información y la comunicación disponibles en la actualidad, facilitando la adopción de las compañías de herramientas de BI que apoyen sus procesos organizacionales.

En otro de los trabajos de referencia “Dashboard para el soporte de decisiones en una empresa del sector minero” (Mazon Olivo, y otros, 2017), sus autores se enfocan en una empresa del sector minero de extracción subterránea de minerales que manejan un proceso productivo muy particular, requiere generar información que ayude a determinar la eficiencia de: producción, uso de materia prima y gastos en personal. El objetivo es implementar un dashboard para la gestión de un sistema de soporte de decisiones (SSD) en las áreas de: contabilidad, producción y recursos humanos, en una empresa minera de la provincia de El Oro. La metodología seleccionada, fusiona las mejores prácticas de las metodologías Hefesto y Kimball para el desarrollo de una solución de BI. Las actividades realizadas son:

análisis de requerimientos de la empresa para identificar los indicadores clave de desempeño (KPI's), análisis de los sistemas de procesamiento transaccional (OLTP's), diseño del almacén de datos (data warehouse), proceso de integración de datos o ETL (Extracción, transformación y carga) y finalmente, la implementación una dashboard para el soporte de decisiones. Aplicando el proceso metodológico y utilizando herramientas opensource como Pentaho (BI Server, Data Integration) y el DBMS Postgres, se obtuvo como resultado un software tipo panel de control que consolida la información clave e histórica de la empresa que proporciona a los ejecutivos mineros, la capacidad de análisis descriptivo multidimensional en línea (OLAP) de apoyo para sus decisiones (Mazon Olivo, y otros, 2017).

Los pasos tenidos en cuenta en este modelo son los siguientes:

1. **Identificación y delimitación del problema:** Se analizó el objeto de estudio, la realidad y las necesidades latentes, reconociendo las falencias observadas en los sistemas de seguimiento y control de los planes de desarrollo.
2. **Elaboración y construcción de los instrumentos:** Se realiza la selección de datos e ingreso de los mismos al sistema seleccionado para tal fin.
3. **Observación y registro de datos:** Este momento es indispensable para determinar la efectividad del ingreso y registro de los datos frente al plan de desarrollo ingresado.

Según (Fernández, Mayol, & Pastor, 2008) otros aspectos de la metodología descriptiva son:

4. **Decodificación y categorización de la información:** En este momento del proceso, los datos percibidos se transcriben en algún formato y se organizan según su importancia o su significado. De este modo, será más fácil procesar la información cuando se trata de cantidades grandes o de categorías distintas que podrían confundirse.
5. **Análisis:** Una vez que los datos han sido catalogados, será el momento de su interpretación y análisis con referencia al objeto de estudio. Ese análisis no debe establecer relaciones causales, puesto que la naturaleza del método no lo permite.
6. **Seguimiento y control:** Seguimiento al uso realizado frente a la información publicada.

Entre muchos trabajos de inteligencia de negocio, los cuales han impactado en la disminución de pérdidas por toma oportuna de decisiones, se destacan también los siguientes:

(Sreenivas, Iyer, & Prayas (Energy Group), 2015) , “Dashboard para el sector energético de la India”, los autores de éste trabajo desarrollan un dashboard en el cual se evalúan las tendencias del sector energético en la India en 5 dimensiones: consumo, abastecimiento, impacto social, impacto social y entorno.

(Pestana, de Sousa Pereira, & Moro, 2020), “Improving Health Care Management in Hospitals Through a Productivity Dashboard”, los autores proponen la administración de la productividad, para directivos de hospitales, en el cual realicen seguimiento de los KPIs. La investigación cubre dos conceptos, el primero es cubrir el acceso a información sobre la productividad para mejorar el acceso a los servicios , y el segundo es optimizar la asignación de recursos hospitalarios a los tomadores de decisiones en dicho entorno.

(Bølviken, Aslesen, Terje Kalsaas, & Koskela, 2017), “A Balanced Dashboard for Production Planning and Control”, los autores proponen 3 secciones para los dashboard: planeación, flujo de producción y resultado. Sobre esto despliegan 6 métricas que son desarrolladas en el trabajo.

(Scheinfeld, Feltus, DiMarco, Rooney, & Goldman, 2020), “The Emergency Radiology Dashboard: Facilitating Workflow With Realtime Data”, en éste trabajo se describe el impacto del uso de los dashboard en la productividad del día a día de la radiología en el sector salud.

Finalmente, según diversas referencias, ha sido la Inteligencia de Negocios BI (Business Intelligence) una herramienta en la cual diferentes tipos de organizaciones soportan la toma de decisiones basadas en información precisa y oportuna; garantizando así la generación del conocimiento necesario a sus usuarios y directivos, que permita escoger la alternativa que sea más conveniente para el éxito de la empresa y sus procesos.

1.6 Metodología

Para el desarrollo del presente trabajo de tesis se optó por integrar la metodología de corte cuantitativa según el carácter descriptivo de los datos que permita integrar los sistemas de información financiera para apoyar el monitoreo, seguimiento y control al cumplimiento de los objetivos de Flores el Capiro S.A, que se muestren, a través de un tablero de control.

El proceso de información descriptiva implica la observación continua y sistemática del objeto de estudio, que para nuestro caso son las ventas mediante un dashboard. El objetivo principal de este método, no es intervenir la realidad sino desde la recopilación de información disponible en el entorno, develar una realidad latente al mejorar el modo de mostrar la información, llegando a los tomadores de decisiones de manera más oportuna.

El presente trabajo se basa en dos metodologías reconocidas como son Hefesto y Kimball de los autores , (Bernabeu, 2010) (Bernabeu, 2010) y Gustavo Rivadera (Rivadera, 2010). (Rivadera, 2010). Las actividades y tareas se aprecian en la siguiente tabla:

	Fases	Actividades	Autor
HEFESTO	Análisis de Requerimientos	Identificar preguntas de negocio, indicadores y perspectivas, diseñar modelo conceptual del DW	Ricardo Darío Bernabeu
	Análisis del Procesamiento Transaccional el Línea (OLTP)	Establecer correspondencias entre fuentes de datos y el data warehouse, determinar el nivel de granularidad	(Bernabeu, 2010; Lozada Peñafiel, Cruz Tamayo, & De la Torre Díaz, 2013)
	Modelo Lógico del Data Warehouse	Diseñar modelo lógico, diseñar tablas de dimensiones y tablas de hechos, realizar uniones en las tablas.	
	Integración de datos	Carga inicial de datos utilizando técnicas de limpieza y calidad de datos, proceso ETL, definir reglas y políticas para su respectiva actualización.	
	Planificación del proyecto	Definir el alcance de los requerimientos del negocio, determinar riesgos, establecer y programar tareas, planificar el uso de los recursos y asignar carga de trabajo, elaboración del plan del proyecto.	
KIMBALL	Definición de requisitos del Negocio	Especificaciones de requisitos, conocer el negocio, proceso de análisis o técnicas de recolección de datos.	Ralph Kimball (Rivadera, 2010; Villarreal Rosero, 2013)
	Modelo dimensional	Elegir el proceso de negocio, establecer el nivel granularidad, identificar dimensiones, medidas y tablas de hechos, modelo gráfico de alto nivel, implementar el modelo dimensional detallado, revisión y validación del modelo, documentos finales.	
	Diseño físico	Elección de la plataforma hardware y software del DW	
	Diseño del proceso ETL	Extracción, Transformación y Carga	
	Especificación y desarrollo de aplicaciones de BI	Realizar informes estadísticos y aplicaciones analíticas.	

Ilustración 3: Metodologías Hefesto y Kimball. Tomado de (Mazon Olivo, y otros, 2017)

Este tipo de modelos no intervienen las causas ni las consecuencias de una implementación sino por el contrario dan herramientas al seguimiento desde la descripción sistemática.

Las actividades seleccionadas son:

1. Análisis de los requerimientos de la empresa objeto de estudio que involucra tareas como: identificación de las preguntas de negocio y establecimiento de los indicadores claves de desempeño y perspectivas.
2. Diseño lógico del Data Warehouse. Esquemas de cada data mart .
3. Proceso de Extracción, Transformación y Carga (ETL) para alimentar el Data Warehouse.
4. Diseño e implementación del dashboard para la gestión de un sistema de soporte de decisiones (SSD).

2.CAPÍTULO: IDENTIFICACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS FUNCIONALES Y NO FUNCIONALES.

2.1 Análisis de sensibilidad de variables

En Flores el Capiro S.A se tiene el siguiente flujo de procesos desde el momento de la confirmación del pedido, allí se corren una serie de labores que deberán ser controladas para el cumplimiento de dicho pedido. A esto le llamaremos pedidos confirmados, son compromisos de parte del cliente y de la compañía, que son confirmados para así proceder con la cadena de producción que será tan específica cómo lo dicte el pedido.

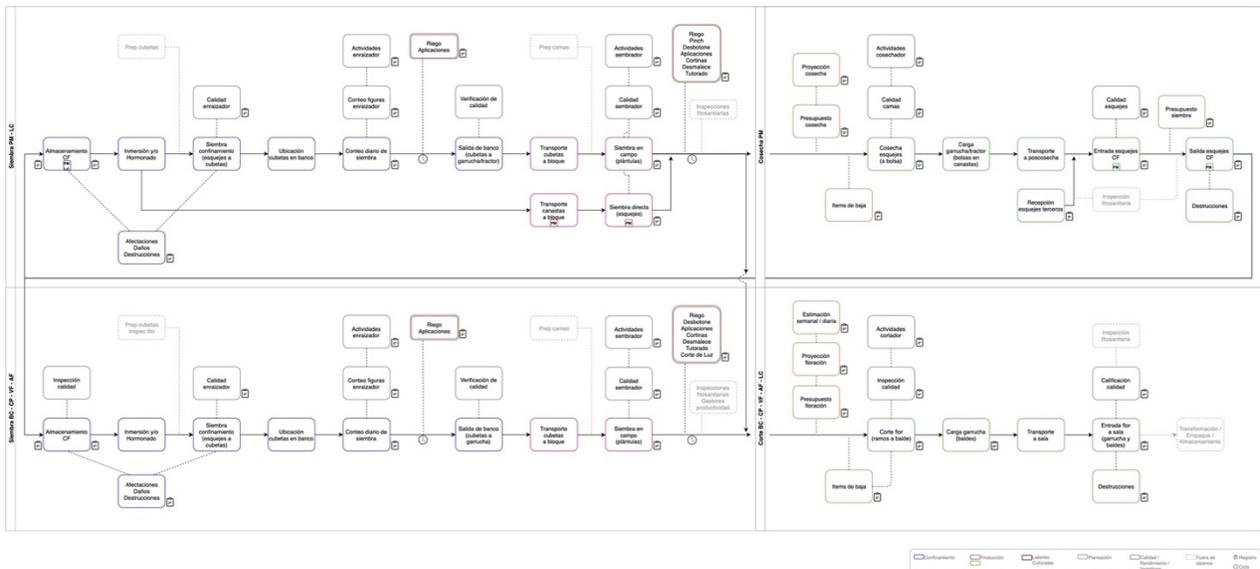


Ilustración 4: Flujo productivo Flores el Capiro S.A

A continuación, se explica detalladamente el diagrama Ilustración 5 de la Ilustración 4: Flujo productivo Flores el Capiro S.A

Etapas del flujo:

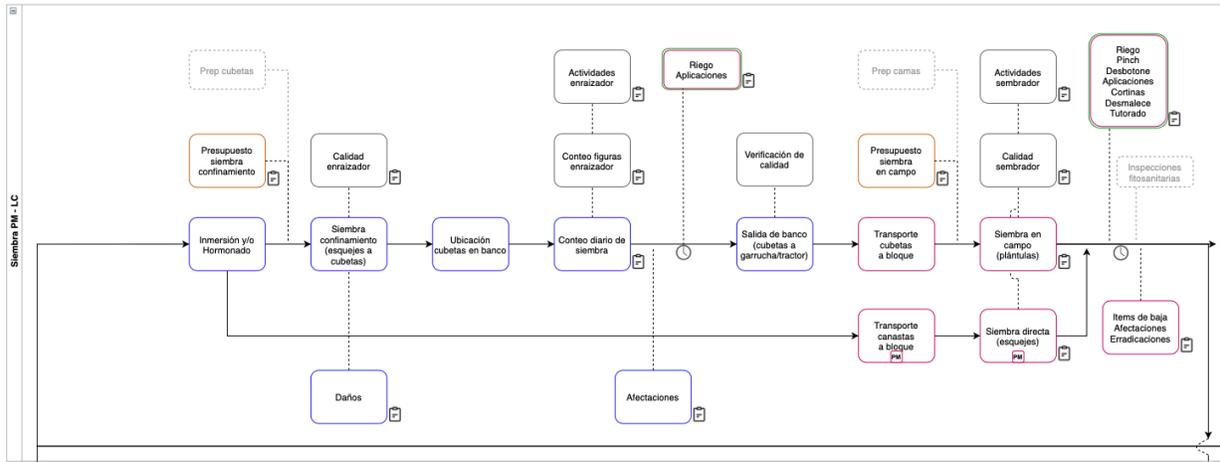


Ilustración 5: Etapa de siembra de esquejes.

- Siembra esqueje:** El esqueje es el insumo de la producción del crisantemo, en Flores el Capiro S.A se realiza en el centro de producción “Plantas Madres” ubicado en el municipio de La Ceja, Antioquia. Cada uno de los esquejes es adquirido a un proveedor dueño de dicha variedad, en Capiro actualmente se producen cerca de 70 variedades de crisantemos, a quienes se les debe pagar una regalía por uso de la variedad, es decir, por cada tallo sembrado de la variedad se debe reportar al proveedor de la variedad dicha siembra, quienes auditan con regularidad la siembra realizada en campo versus el reporte. Es por esto que se debe tener el pedido confirmado antes de iniciar la siembra, pues dependiendo de esto se evaluará el costo de dicha producción.

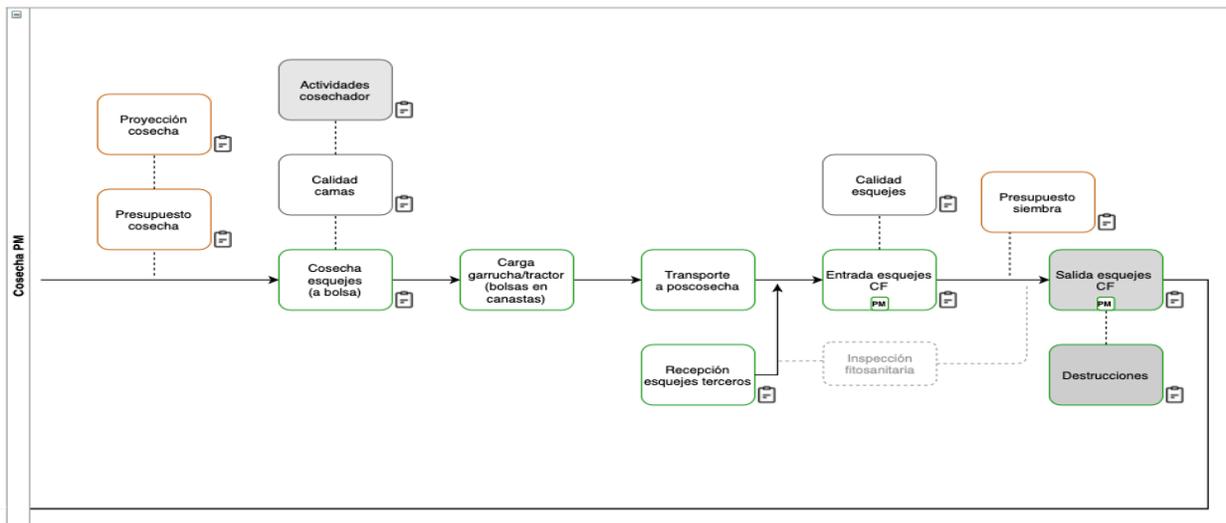


Ilustración 6: Etapa de cosecha de esquejes.

- Cosecha esqueje: Esta labor se realiza 14 días después de la siembra, la cosecha del esqueje podrá tener 2 destinos, producción de flor o planta madre.

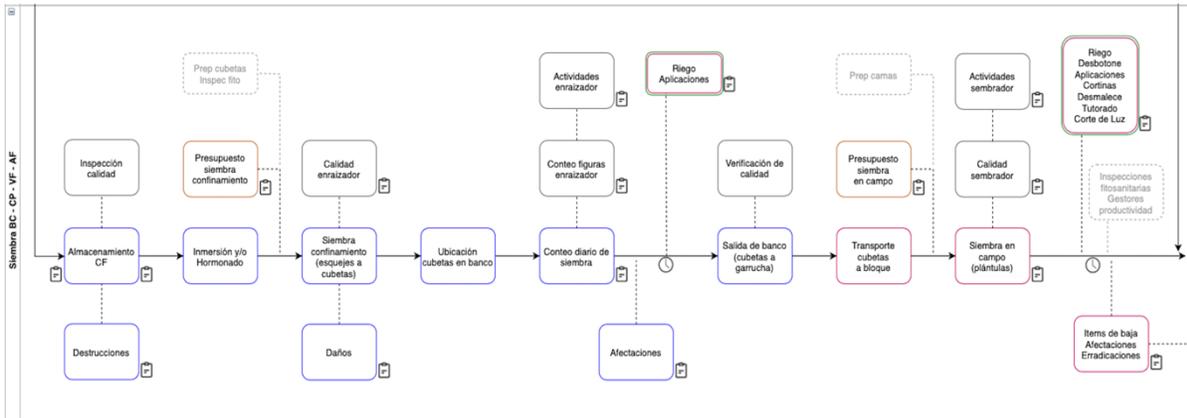


Ilustración 7: Etapa de siembra en producción para floración.

- Siembra en producción: Después de recibir el esqueje en la finca, se procede en la siembra del mismo según especificación del pedido, el cual influirá en la densidad de la siembra (Capiro o estándar), mercado (Actividades a aplicar dependiendo del destino: Frecuencia de riego, agroquímicos...).

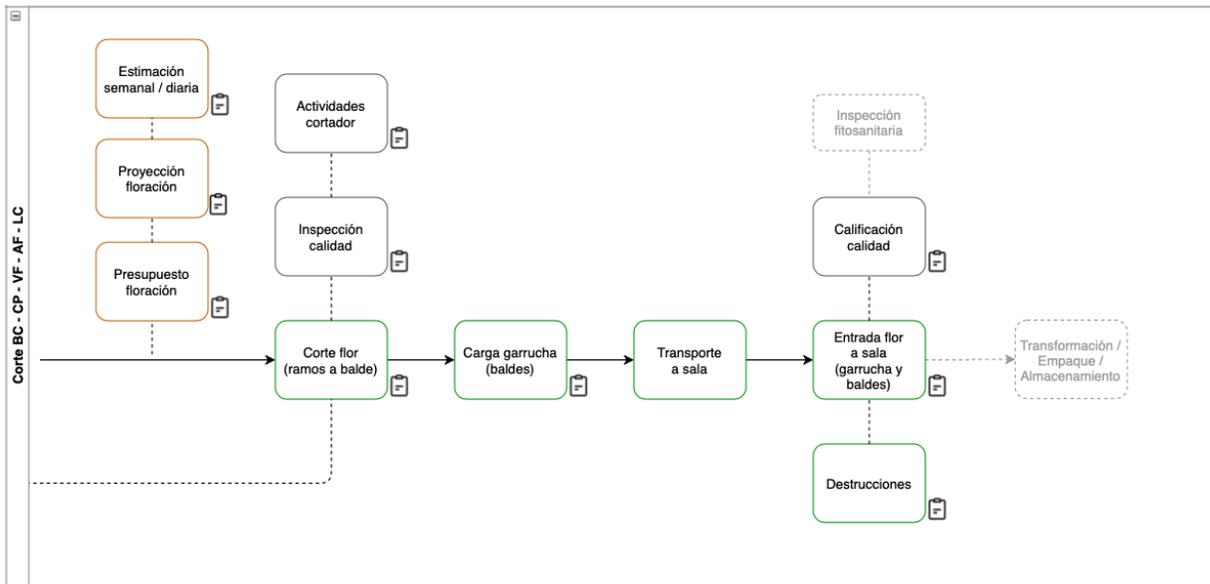


Ilustración 8: Etapa de corte de flor en producción.

- Corte en producción: Ésta labor se genera a lo largo de varios días, uno de los cuales llamaremos pico, pues es en éste día en el cual se obtiene la mayoría del corte de la flor

sembrada, en promedio, la fecha de corte llega alrededor de 70 días después de la fecha de siembra en producción. Cada variedad tiene un comportamiento de producción diferente. Lo cual lleva a tratar cada pedido con particularidad, pues dependiendo del mercado la altura del tallo será diferente, al igual que el punto de corte (Apertura de la flor).

Ante cada pedido confirmado se debe planear:

- **Material:**
 - Agroquímicos: Productos empleados en el proceso de producción de la flor, que tienen variación según mercado, época del año y variedad de la flor.
 - Material de empaque: Son los insumos a emplear en el proceso de empaque de la flor cortada que dependerá de las especificaciones del pedido confirmado.

- **Personal:** Se deben planear las actividades a emplear desde la siembra, hasta el corte, lo cual necesitará del recurso humano que ejecutará estas actividades.
- **Extensión de tierra a usar:** Variará dependiendo de las especificaciones de densidad del pedido. Tipo Capiro: Baja densidad, Tipo estándar: alta densidad.

2.2 Procesos críticos sujetos a cambios

- **Cumplimiento de pedidos:** Es el análisis de cada pedido, en el cual el cliente ha realizado una solicitud y al momento de la facturación de dicho pedido se conoce el cumplimiento del mismo, lo cual afecta la reputación de la compañía y pérdidas económicas en oportunidades de ventas.
- **Reprocesos:**
 - No se tiene conocimiento acertado del cumplimiento de pedidos día a día, con el fin de dar tratamiento a tiempo en campo y en labores comerciales.
- **Fuente:**
 - Modulo comercial de venta de flor.

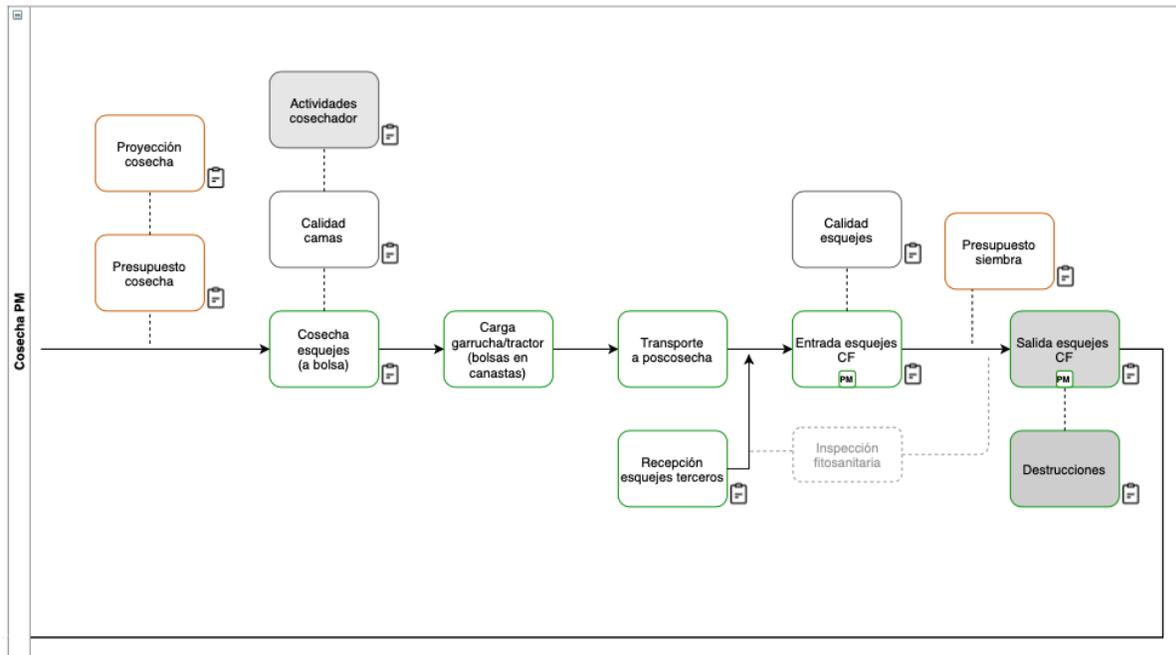


Ilustración 9: Etapa de cosecha de esquejes con actividades que presentan reprocesos.

Se rellenan en gris, en la Ilustración 9, las actividades en las que actualmente se encuentran reprocesos:

- **Rendimiento de cosecha por operario:**

- Reprocesos:

- Desconocimiento de esquejes cosechados por cosechador.
- Desconocimiento de rendimiento por bloques: esquejes sembrados vs cosechados.
- Rendimiento de las variedades.

- Fuente:

- Siembra: Módulo de siembra sistema de producción.
- Cosecha: Sistema de inventario de esqueje en sala.

- **Salida esquejes: Esquejes despachados por reposición.**

- Reprocesos:

- Incumplimiento en el envío de esquejes sobre cronograma.
- Envío incompleto de esquejes.
- Envío erróneo de variedad del esqueje.
- Se debe controlar que el indicador de reposición de esquejes no supere el 10%. Indicador: $(\text{Número esquejes en reposición} / \text{Número de esquejes despachados}) * 100$.

- Fuente:

- Esqueje Despachado: Sistema de. Inventario de esqueje en sala.

- **Destrucciones: Esquejes que no son aptos para despacho por no alcanzar estándares de calidad.**
 - Reprocesos:
 - Desconocimiento de las cifras de esqueje destruido por día.
 - Se debe controlar que el indicador de destrucción de esquejes no supere el 10%. Indicador: (Número esquejes destruidos / Número de esquejes cosechados)*100.
 - Fuente:
 - Esqueje destruido: Sistema de inventario de esqueje en sala.

2.3 Tableros

- Destrucción de esquejes.
- Esquejes despachados por reposición.
- Cumplimiento de pedidos.
- Rendimiento de cosecha por operario.

Tabla con análisis de sensibilidad y perfiles de usuario:

Dashboard	Perfil de usuario	Calificación ranking (De 1 a 4, siendo 4 el más importante)	Tipo impacto de solución
Destrucción de esquejes.	Financiera	2	Oportunidades perdidas
Esquejes despachados por reposición	Producción y Operaciones	3	Revisión de reposiciones por variedades y calidad
Cumplimiento de pedidos	Comercial y Producción	1	reparación adecuada de la línea de producción
Rendimiento de cosecha por operario.	Gestión Humana	4	Incentivar de manera adecuada a los operarios que superan la media y monitorear a los que están por debajo de ésta medida.

Tabla 3: Análisis de sensibilidad y perfiles de usuario.

Después de realizar un análisis de los procesos críticos a tratar en la presente tesis, se han escogido aquellos en los cuales se tiene información mínima requerida para entregar a las áreas de financiera, gestión humana, comercial, operaciones y producción, un prototipo de herramienta que permita la visualización de información relacionada con los procesos anteriormente mencionados de esquejes despachados por causa de reposición, análisis de pérdida del esqueje, incentivos por cosechador y análisis de cumplimiento de pedidos, lo cual es un valor agregado en la toma de decisiones informadas en la compañía para así

impactar positivamente en la eficiencia y conocimiento de los procesos en curso. En total se trabajará sobre 4 tableros de control, su desarrollo se tratará en los siguientes capítulos.

3. CAPÍTULO: DISEÑO MODELO DE BI

3.1 Priorización de variables por dashboard

3.1.1 Destrucción esquejes

Nombre	Tipo Variable	Descripción	Ejemplo
Fecha	Directa de la base de datos	Fecha de registro de la destrucción del esqueje	19-08-2020
Causa	Directa de la base de datos	Causa de destrucción del esqueje	Botritis
Semana	Directa	Semana de cosecha del esqueje destruido/sembrado	34
Número de esquejes cosechados	Directa	Calculada de la combinación de: Esquejes acumulados por cosecha	800
Número esquejes destruidos	Calculada	Calculada de la combinación de: Esquejes acumulados por causa de destrucción por fecha	600
Costo esquejes cosechados	Calculado	Número esquejes destruidos * Costo del esqueje	5600
Costo esquejes destruidos	Calculado	Número esquejes cosechados* Costo del esqueje	2400

Tabla 4: Priorización de variables en destrucción de esquejes.

3.1.2 Esquejes despachados por reposición

Nombre	Tipo Variable	Descripción	Ejemplo
Fecha	Directa	Fecha de registro del despacho del esqueje	19-08-2020
Finca destino	Directa	Destino del queje despachado	Bochica
Variedad	Directa	Variedad del esqueje despachado	Valeska
Semana cosecha	Directa	Semana de cosecha del esqueje (ISO 8601)	34
Semana Despacho	Directa	Semana de despacho del esqueje (ISO 8601)	34
Número esquejes despachados	Indirecta	Calculado de: número de esquejes despachados por variedad a una finca destino común agrupado por una fecha	2000

Tabla 5: Priorización de variables en despacho de esquejes.

3.1.3 Cumplimiento de pedidos

Nombre	Tipo Variable	Descripción	Ejemplo
Fecha	Directa	Fecha montaje del pedido	19-08-2020

Cliente	Directa	Cliente del pedido	Morrisons
Pedido	Directa	Número del pedido	543021
Tallos totales pedidos	Indirecta	Cálculo de tallos totales del pedido	1400
Tallos totales confirmados	Indirecta	Cálculo de tallos totales:	300
Precio Tallos totales confirmados	Indirecta	Tallos totales confirmados* Costo Tallo	3800
Precio Tallos totales pedidos	Indirecta	tallos pedidos *Costo Tallo	4300

Tabla 6: Priorización de variables en cumplimiento de pedidos.

3.1.4 Rendimiento de cosecha por operario

Nombre	Tipo Variable	Descripción	Ejemplo
Fecha	Directa	Fecha de registro de cosecha del esqueje.	19-08-2020
Código Operario	Directa	Código del operario que ha cosechado un número de esquejes.	32
Número de esquejes cosechados	Indirecta	Calculado de esquejes cosechados por un operario por fecha.	1200

Tabla 7: Priorización de variables en cosecha de esquejes.

3.2 Arquitectura general del prototipo

3.2.1 Origen

Motor base de datos: SQL Server 2014

En dicho motor de base de datos se manejan 2 bases de datos, una de ellas guarda la transaccionalidad de la producción de esquejes, la segunda base de datos guarda la transaccionalidad de la producción de flor.

- **Producción de esquejes:**
Nombre Base de datos: RED_CAPIRO_C

Descripción: base de datos que almacena los datos transaccionales del proceso de producción de esquejes, éste es el insumo para el proceso posterior de producción de flor.

En esta base de datos se tiene la siguiente información referente a la producción de los esquejes: Creación de variedades, siembra, cosecha, proveedor, operarios y finca.

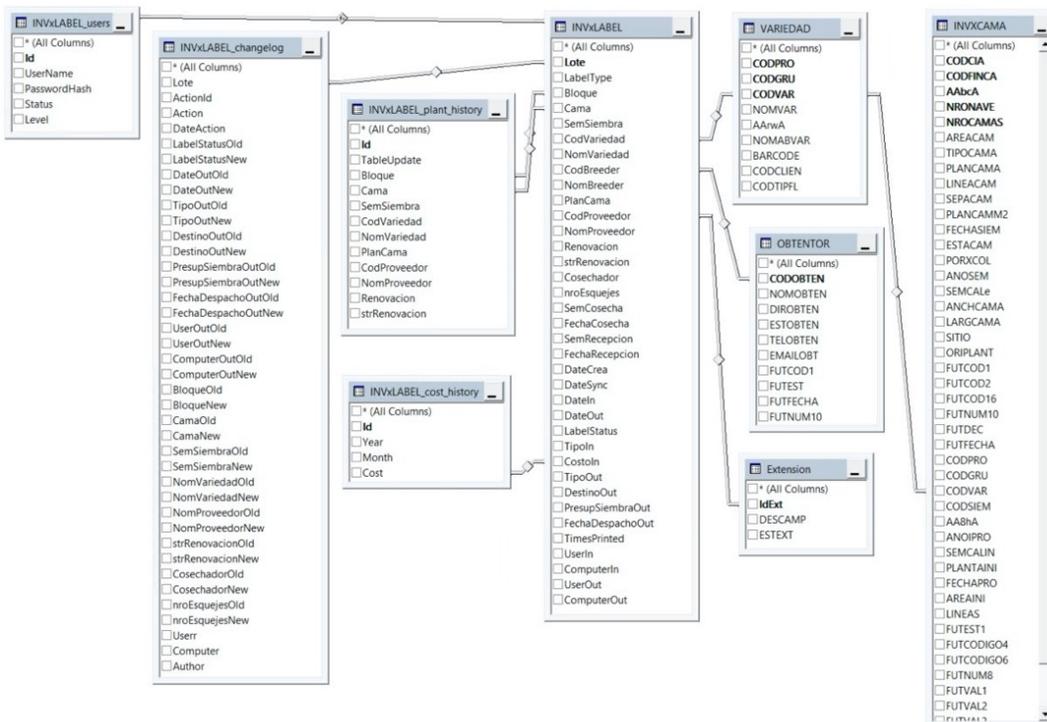


Ilustración 10: DER Base de datos RED_CAPIRO_C.

- **Producción de flor:**
Nombre Base de datos: RED_CAPIRO

Descripción: base de datos que almacena los datos transaccionales del proceso de producción hasta la venta del producto en la compañía.

Información a consultar de ésta base de datos:

- Detalle de pedido por finca.
- Encabezado del pedido.
- Composición de los ramos por pedido.
- Necesidad de materiales (No flor) por pedido.
- Cliente relacionado por pedido con ubicación. (Hay clientes con más de una ciudad de destino del pedido)
- Variedades del pedido.

Diagrama Entidad - Relación de las tablas a usar cómo fuente de la base de datos RED_CAPIRO

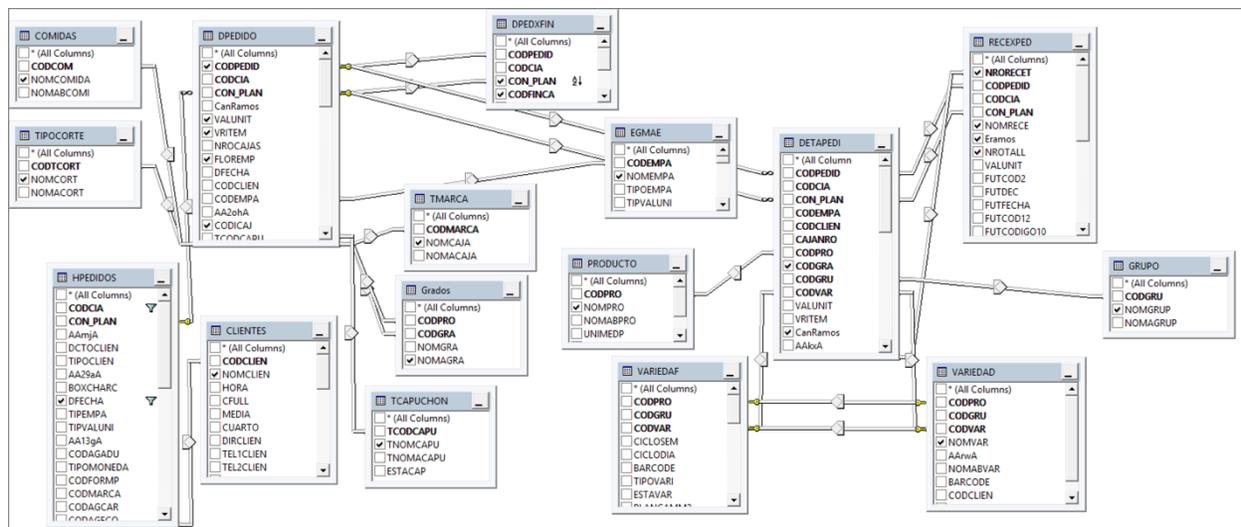


Ilustración 11: DER Base de datos RED_CAPIRO.

3.2.2 Preparación de los datos (Extracción, transformación y carga)

El proceso de preparación de datos se fundamenta en el sistema de extracción, transformación y carga de la información.

Éste sistema permite al usuario final consultas a los tableros anteriormente mencionados con una arquitectura que no afecta la transaccionalidad en línea en los sistemas de información en los cuales está alojada la información y a su vez se obtiene la información al día de dichos procesos.

A continuación, se describen las dimensiones y tablas de hecho por dashboard:

- **Rendimiento de cosecha por operario:**

- Tabla de hechos:

H_COSECHA

Columna	Descripción
Id_Cosecha	Incremental para la tabla de hechos
Id_lote	Código del lote de cosecha
Id_Variiedad	Código de variedad
Id_Tiempo	Código de lote de cosecha que identifica el tiempo
Cantidad_esquejes	Cantidad de esquejes cosechados

Tabla 8: Tabla h_cosecha

- Tablas de dimensiones:

D_TIEMPO

Columna	Descripción
Id_tiempo	Código de lote de cosecha que identifica el tiempo
Mes	Mes de cosecha del lote
Año	Año de cosecha del lote

Tabla 9: Tabla d_tiempo.

D_LOTECOSECHA

Columna	Descripción
Id_Lote	Código del lote de cosecha
Fecha_Cosecha	Fecha de cosecha del lote de esquejes
Sem_Cosecha	Semana de cosecha del lote de esquejes
Cosechador	Código cosechador de esquejes
Nro_Esquejes	Número de esquejes cosechados por lote

Tabla 10: Tabla d_lotecosecha.

D_VARIEDAD

Columna	Descripción
Id_Variiedad	Código de variedad
Nombre_Variiedad	Nombre de la variedad

Tabla 11: Tabla d_variedad.

- **Esquejes despachados por reposición.**
- Tabla de hechos:

H_DESPACHOS

Columna	Descripción
Id_Despachos	Incremental para la tabla de hechos
Id_lote	Código del lote despachado
Id_Variiedad	Código de variedad
Id_Destino	Código de destino del esqueje

Id_Destino	Código finca destino del esqueje despachado
NroEsq_Trasladado	Cantidad de esquejes Traslados
NroEsq_Reposicion	Cantidad de esquejes de reposición
Cost_EsqTras	Costo del esqueje trasladado
Cost_EsqRep	Costo del Esqueje de reposición

Tabla 12: Tabla h_despachos.

- Tablas de dimensiones:
D_LOTEDESPACHO

Columna	Descripción
Id_Lote	Código del lote despachado
Fecha_Salida	Fecha de despacho del lote de esquejes
Semana_Salida	Semana de despacho del lote de esquejes

Tabla 13: Tabla d_lotedespacho.

D_VARIEDAD

Columna	Descripción
Id_Variiedad	Código de variedad
Nombre_Variiedad	Nombre de la variedad

Tabla 14: Tabla d_variedad esquejes despachados.

D_DESTINO

Columna	Descripción
Id_Destino	Código finca destino del esqueje despachado
Nombre_Destino	Nombre de la finca destino del esqueje despachado

Tabla 15: Tabla d_destino esquejes despachados.

- **Destrucción de esquejes**

- Tabla de hechos:

H_DESTRUCCION

Columna	Descripción
Id_Destruccion	Incremental para la tabla de hechos
Id_lote	Código del lote de esquejes
Id_Variiedad	Código de variedad
NroEsquejes_Cos	Número de esquejes cosechados
NroEsquejes_Dest	Número de esquejes destruidos
Cost_EsqCos	Costo de esquejes cosechados
Cost_EsqDes	Costo de esquejes destruidos
TipoDestruccion	Tipo de destrucción

Tabla 16: Tabla h_destruccion.

- Tablas de dimensiones:

D_LOTE

Columna	Descripción
Id_Lote	Código de lote del esqueje
Costo	Costo del esqueje
Fecha	Fecha del esqueje
Semana	Semana de cosecha/destrucción del esqueje

Tabla 17: Tabla d_lote.

D_VARIEDAD

Columna	Descripción
Id_Variiedad	Código de variedad
Nombre_Variiedad	Nombre de la variedad

Tabla 18: Tabla d_variedad destrucción esquejes.

- Cumplimiento de pedidos.
- Tabla de hechos:

H_CUMPLIMIENTO

Columna	Descripción
Id_Cumplimiento	Incremental para la tabla de hechos
Id_Cliente	Código del cliente
Id_Pedido	Código del pedido
Tallos_Pedidos	Número de tallos del pedido
Tallos_Confirmados	Número de tallos confirmados en el despacho
Precio_TallPedidos	Precio del total de tallos pedidos
Precio_TallConfirmados	Precio del total de tallos a facturar real por el pedido

Tabla 19: Tabla h_cumplimiento.

- Tablas de dimensiones:
D_PEDIDO

Columna	Descripción
Id_Pedido	Código del pedido
Fecha_Pedido	Fecha del pedido

Tabla 20: Tabla d_pedido.

D_CLIENTE

Columna	Descripción
Id_Cliente	Código del cliente
Nom_Cliente	Nombre del cliente

Tabla 21: Tabla d_cliente.

De acuerdo a los diseños y estructura de las tablas de hecho y sus dimensiones, se desarrollan los procesos de transformación de la información de la fuente, según la necesidad de las áreas asociadas en Flores el Capiro S.A.

3.2.3 Bodega de datos (Descriptivo)

Las bodegas de datos han sido creadas en SQL server 2014 después de surtir un proceso ETL con la herramienta Visual Studio 2013 BI Tools, a la cual la compañía ya tenía acceso por contar con el licenciamiento SQL server 2014.

Las bodegas de datos son las siguientes:

- DW_CUMPEDIDOS: Cumplimiento de pedidos.
- DW_DESPACHOS: Esquejes despachados por causa de reposición, teniendo cómo referencia el número de esquejes despachados.
- DW_DESTRUCCION: Cantidad de esquejes destruidos, teniendo como referencia los esquejes cosechados en el mismo espacio de tiempo.
- DW_COSECHA: Esquejes cosechados por operario.

3.3 Diseño de prototipos de visualización

3.3.1 Prototipos

Para fines de diseño se realiza el montaje de los datos en tablas dinámicas de excel con el fin de probar previamente el potencial de la visualización de los prototipos en excel, la implementación final será en Power BI:

○ **Dashboard :Destrucción esquejes.**

Análisis:

Se debe tomar información de la fuente cómo:

- Número de esquejes destruidos.
- Fecha de destrucción del esqueje.
- Causa de destrucción del esqueje.
- Semana de destrucción del esqueje.

A su vez, para dar contexto al usuario de la relación de destrucción de los esquejes, se debe tener en cuenta la proporcionalidad de éste con los esquejes cosechados, con lo cuál en ésta etapa de diseño, se toma la decisión de tener en cuenta en la posterior implementación la visualización de ambos datos, para que así tanto el área de producción, cómo el área financiera puedan obtener de dicho tablero el indicador de destrucción de esquejes: $(\text{esquejes destruidos} / \text{esquejes cosechados}) * 100$.

Éste indicador no debe estar por encima de 10%.

Para tener contexto de cómo provienen los datos y comportamiento referente a la variables que serán fuente del tablero de control, se desarrollan macros en los cuales se importa dicha información y se levantan tablas dinámicas para dar una vista acercada de los tipos de datos a tratar.

Fuente de datos generada por macro:

		Consultar												
TIPO_SALIDA	(Varios elementos)													
Suma de NRO_ESQUEJES	PPTO (en blanco)	14	17	18	15	19	15	17	18	15	19	20	21	
Etiquetas de fila		20	20	17	18	15	19	15	17	18	15	19	20	21
PM - Plantas Madres														
105						1,400	1,500							1,100
120-119#10						130								
120131#71			50			1,800	800							1,350
14-719#1						345	75	1,600						40
15.2880.000						75								
16.0123.000						100								
17.0879.000			50											
17.2003.000						100								
17.4273.000						150								200
17.4280.000						150								
17.5037.000														50
215-100#22						1,650	725							1,050
215-480#1						1,500	800							1,750
215-489#4			50			1,250	540							850
215-509#3						900	950							
215-509#6						1,510	940							1,500
216-111#5			10			1,280	750							800
217-105 #2						230	190							200
217-105 #3			50			1,490	512							760
217-105 #4			250			1,850	1,350				50			1,550
217-117 #1						1,230	1,124							700
217-137 #4						400	100							300
217-140 #1			150			825	950							1,510
217-149 #1			50			1,080	1,050							2,210
218-106#1						450	36							200
218-112#1						550	137							

Ilustración 12: Diseño fuente de datos para destrucción esquejes.

Diseño básico de visualización de información

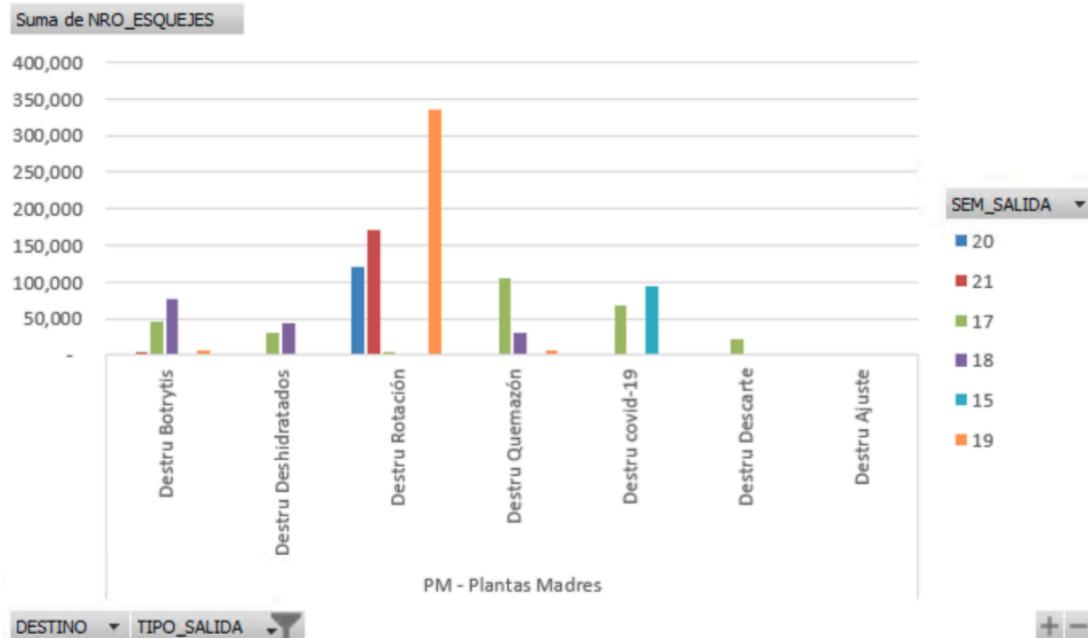


Ilustración 13: Diseño aproximado de visualización de destrucción de esquejes por causa.

○ Dashboard: Esquejes despachados por reposición.

Análisis:

Se debe tomar información de la fuente cómo:

- Número de esquejes despachados por causa de reposición.
- Finca que ha solicitado la reposición.
- Semana de la reposición.

Se analiza la necesidad de traer de la fuente de datos la proporcionalidad entre esquejes en reposición, con referencia a los esquejes despachados, lo cual permitirá al usuario la visualización del indicador de reposición de esquejes: (esquejes en reposición / esquejes despachados) *100.

Éste indicador no debe superar el 10%.

La reposición de esquejes se da por mala calidad del esqueje, lo cual es una alerta para reportar al proveedor del esqueje y revisar el proceso de cosecha y producción del mismo en la sede Plantas Madres.

Total de esquejes despachados por semana por finca a todas las fincas productoras de la compañía.

Consultar																			
TIPO_SALIDA	Traslado	.Y																	
Suma de NRO_ESQUEJES	PPTO																		
	(en blanco)	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	Total general
Etiquetas de fila	18	14	17	16	18	15	14	17	16	18	15	19	20	17	16	18	19		
PD - Padua			412,650	61,590	112,400	133,762	19,332	86,456	60,200	332,300	32,505	27,400	48,600	51,000	13,700	305,070	200,960	1,897,925	
VF - Valley			266,450	92,490	29,000	126,470	19,000	44,150	28,250	183,550	750	28,465	41,320	30,250	4,800	119,300	152,315	1,166,560	
PM - Plantas Madres	5,990	4,900	3,780	55,920	23,780	88,940	26,617	10,265	84,605	133,477	25,480		1,510	61,188	69,100	191,882	42,200	829,634	
BC - Bochica			475,525	327,060	162,200	391,100	91,175	344,095	322,840	537,350	41,278	62,900	75,900	237,425	28,602	389,700	698,580	4,185,730	
Total general	5,990	4,900	1,158,405	537,060	327,380	740,272	156,124	484,966	495,895	1,186,677	100,013	118,765	167,330	379,863	116,202	1,005,952	1,094,055	8,079,849	

Ilustración 14: Diseño fuente de datos de esquejes despachados.

Detalle de variedades despachadas por semana por finca, según fecha de cosecha del esqueje.

Consultar													
TIPO_SALIDA	Traslado												
Suma de NRO_ESQUEJES	PPTO (en blanco)												
Etiquetas de fila	18	14	17	16	18	15	14	17	16	18	15	19	20
PD - Padua													
ALMA			24,200							1,000			
AMETHYST DARK					17,000					5,200		27,300	22,200
ATLANTIS		6,300		1,500		1,500						100	
ATLANTIS ORANGE			750	750									
ATLANTIS PINK						6,000							
AVIATOR			200										
BALTICA													
BALTICA CREAM													
BONITA		165,200						6,400		137,100			
BRASSA		7,800	22,580			13,200		14,800					21,000
CALIPSO						550				600			
COROZAL			200			2,000		1,200		2,000			
INSPIRATION®						3,300	8,700			8,400		8,400	
IVANOVO				2,600		1,200		2,600					
MADERA						800				800			
MAGNUM											200		
MAISY LIME								4,340		4,400			
MEMPHIS				20,000		17,800		26,400		400			
MERIDA SPLENDID		35,800	8,800									37,600	
MIA													
MINION		7,600										9,105	
MULTISOL				200		2,600	200	6,716		10,650		3,000	
MUSIC						9,750				9,900			
OLIVE			10,000									32,600	
PETRUSHKA													
PIÑA COLADA YELLOW						3,400				3,000			

Ilustración 15: Diseño fuente de datos de esquejes despachados por reposición por variedad.

Número de esquejes despachados a una finca de producción por semana.

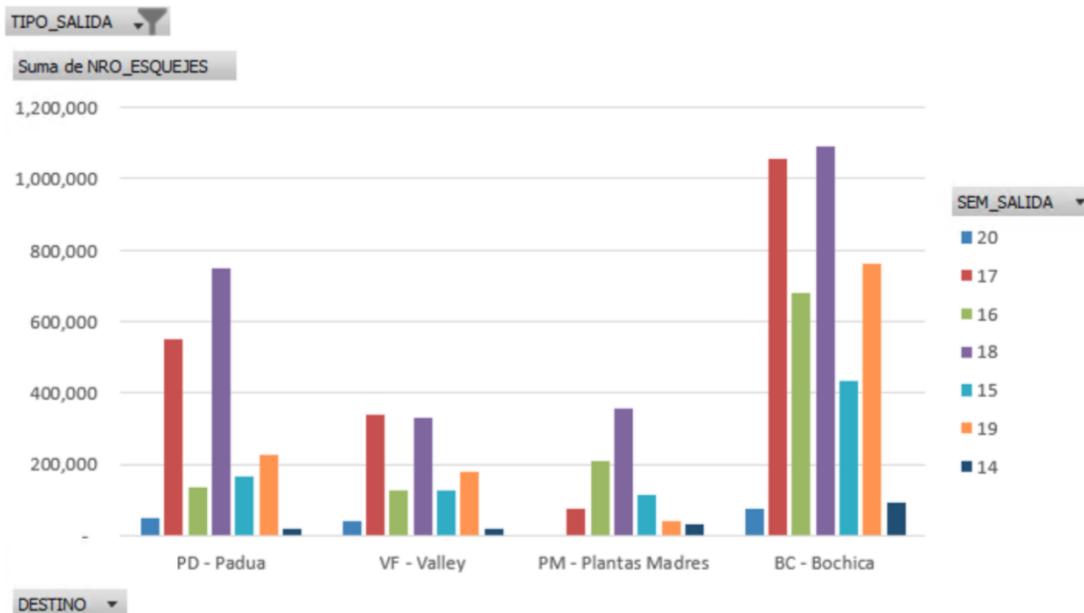


Ilustración 16: Diseño aproximado de visualización de esquejes despachados.

Variedades de esquejes despachados a causa de reposición.

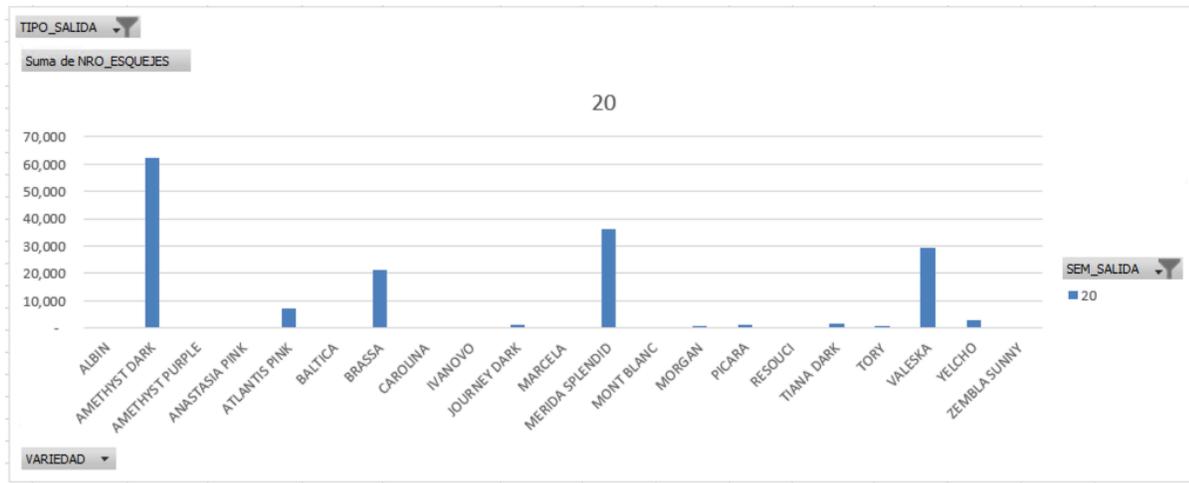


Ilustración 17: Diseño aproximado de visualización de esquejes despachados a causa de reposición por variedad

○ **Dashboard: Cumplimiento de pedidos:**

Análisis:

Se debe tomar información de la fuente cómo:

- Número de pedido.
- Cliente.
- Fecha del pedido.
- Cantidad de tallos pedidos.

Se analiza la necesidad de traer de la fuente de datos la proporcionalidad entre tallos pedidos por el cliente, con referencia a los tallos despachados, lo cual permitirá al usuario la visualización del indicador de cumplimiento de pedidos: $(\text{Tallos despachados} / \text{tallos pedidos}) * 100$.

El indicador debe estar al menos en el 50% de los tallos del pedido.

Para realizar un acercamiento a los datos de los pedidos, se desarrollan macros en las cuales se trae la relación de tallos pedidos vs. tallos despachados en los últimos 120 días, sin tener en cuenta la fecha en la cual se realiza la consulta, pues los pedidos de dicho día estarán incompletos.

FECHA	(Todas)				
Etiquetas de fila	Suma de TALLOSPEDIDOS	Suma de TALLOSCONFIR	Suma de PRECIO_PEDIDO	Suma de PRECIO_CONFIRMADO	
ALLINSEASON	18500	17500	3330	3150	
545522	1000	1000	180	180	
ALL INSEASON PTY LTD	1000	1000	180	180	
545562	6750	6750	1215	1215	
ALL INSEASON PTY LTD	6750	6750	1215	1215	
545837	5750	4750	1035	855	
ALL INSEASON PTY LTD	5750	4750	1035	855	
546077	3250	3250	585	585	
ALL INSEASON PTY LTD	3250	3250	585	585	
546125	1750	1750	315	315	
ALL INSEASON PTY LTD	1750	1750	315	315	
AMANCAY	198880	198880	27543.2	27543.2	
545650	30000	30000	3900	3900	
C.I AMANCAY S.A.S	30000	30000	3900	3900	
545665	16000	16000	2240	2240	
C.I AMANCAY S.A.S	16000	16000	2240	2240	
545715	15000	15000	2100	2100	
C.I AMANCAY S.A.S	15000	15000	2100	2100	
545720	12000	12000	1680	1680	
C.I AMANCAY S.A.S	12000	12000	1680	1680	
545743	65940	65940	9231.6	9231.6	
C.I AMANCAY S.A.S	65940	65940	9231.6	9231.6	
546152	59940	59940	8391.6	8391.6	
C.I AMANCAY S.A.S	59940	59940	8391.6	8391.6	
AMERICAN CLO	131772	65562	23836.17	16987.95	

Ilustración 18: Diseño fuente de datos para cumplimiento de pedidos.

Con dicha relación no se tendrá que esperar hasta el cierre de mes, para tener actualizado el cumplimiento de los pedidos con su diferencia, además del costo del pedido que se facturará versus el esperado.

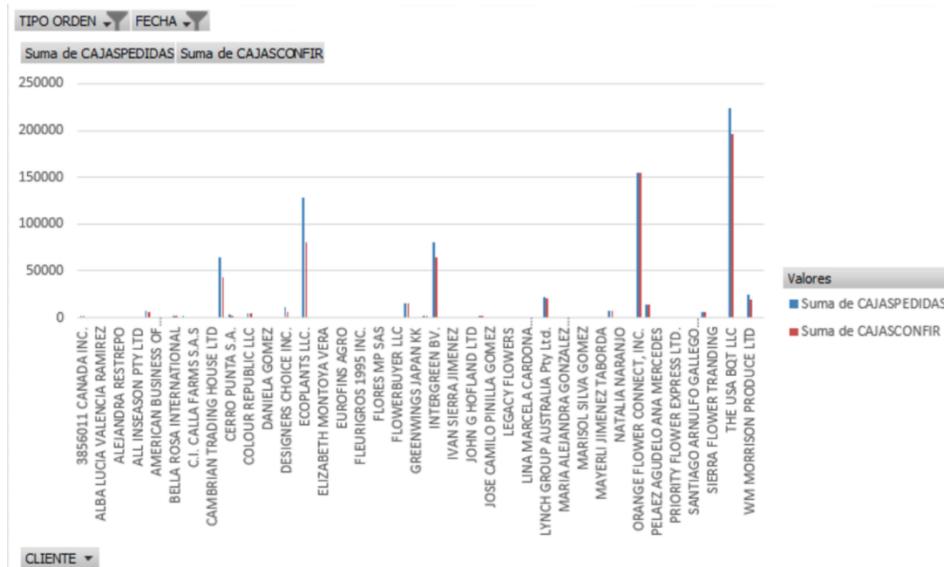


Ilustración 19: Diseño aproximado de visualización de cumplimiento de pedidos.

○ **Dashboard: Rendimiento de cosecha por operario.**

Análisis:

Se debe tomar información de la fuente cómo:

- Número del cosechador.
- Número de esquejes cosechados.
- Fecha de la cosecha.

En la visualización se requiere conocer la cantidad de esquejes cosechados por operario. Para dicho análisis, se realiza un acercamiento a la información mediante macros de excel, las cuales permitirán la importación de la información y tener una familiaridad con los datos, de manera que apoye el proceso de diseño, para posterior implementación en el capítulo 4.

A continuación, se evidencian los registros de la cantidad de esquejes cosechados por un operario en una fecha con su respectivo código del cosechador.

Suma de nroEsquejes	Etiquetas de columna	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
1			3700	7000						69690	101400	87400	85600	81700	93750	95250	91150	84200	98300	96250	97300	102850	104700	96150
2		69600	78400	62270	61130					31200	72395	65670	58670	80400	87970	77460	87350	68480	83300	79530	75107	68200	75180	68100
3		48950	32825			43100	39600	4200	48850	14200	64400	34800	32100	14100	91100	56900	57250	52200	56850	56700	55800	50500	57850	38050
4		50950	66150														60250	98000	96600	100350	97850	105500	97790	87000
6					8300						21000													150
7		43840	54650	76550	52050	78750	36900										40350	60900	68450	62200	77200	78300	84200	62100
8		65850	82950	64100	64100	77100	59750	73300	68250				15800	81250	95700	73050	87200	83500	74800	80770	74450	94670	78680	68625
9		76550	93250	89000	56850					27200		24600	75200	89600	96050	90550	93100	91250	93600	94550	89500	102750	95850	46150
10		64400	75050	78250	40250	69200	69100	76400	57950	46600	81150	74650	79550	73150	83200	71400	84580	81050	27000		13520	96450	91200	73350
11																	39700	86200	78650	75850	70200	83300	83500	83900
12		88670	96969	92590	62353	90281	60981	42155	41795	51013	92670	89312	79131	87859	86543	72947	84516	79173	84780	87020	79068	80538	93021	79948
14		16550	19400		51100	68000	18250	35300			26250						66700	60550	28450	58900	12400	29460	19000	25500
15			32800	75450	51750	84700	7800	55050	67250		80750	71800	45700	61000	80850	78250	90050	76630	85250	75300	85500	90900	90200	55800
16		39100	62200	61650	82050	9200	40000	65900	65850	51300	87400	61600	82850	87000	78750	82880	87300	92900	89300	87550	98050	98400	82300	
17		79700	82150	67350	61700	49750	48000	14600		26200	65200	73700	56850	63200	77450	23900	78300	78850	86400	79950	79550	85450	84700	73300
18		41660	74650	86750	16450				62750	96100	90650	59100	84590	105750	101150	81650	83800	87550	87900	105400	89100	106450	106300	
19		65150	81050	78200	66750	85700	64700	49700	63600	45600	83950	72700	70600	77350	85400	70700	77350	78850	26100		12600	94000	94050	79450
20		23805	28292	14102	20800						400						45950	68490	74500	62000	42047	29263	38554	37410
21		54156	72860	71008	59160	71901	55520	84890	61421	48606	73732	72839	63764	78531	72878	66426	76786	70371	75135	69826	69816	83336	68270	63637
22		73424	80280	74754	66997	74585	54835	80588	59516	44848	87441	77997	61806	76095			22850	79345	82185	75800	75074	73450	86145	67900
23		48400	33550		45200	56500																	53200	43750
24		46200	53900	53200	46150	53200	46000	35970	49600	37600	54300	57550	52100	42680	56050	50300	43250	49550	8000		9000	71100	80800	59810
25		53750	88000		59050	62550	64500	57030	75850	92050	64800	71350	85100	88050	69200	90150	92400	86150	79500	82600	74600	63100		
26		94450	109500	108650	80250	83370	78600	103800	67800	24200		79750	90750	118100	93750	107850	109150	118750	97050	111800	89700	118350	90750	
27		45600	72700	72450	61350	64050	60000	79550	66150	24900		63550	35200	51050	49050	56950	64450	66150	67000	61550	65450	70425	55350	
28		54000	72350	80550	60250	73700	64000	91400	59100	57370	98920	89600	72200	76000	85100	86025	76570	89750	97700	87700	88900	80750	91250	81800
29		82145	102935	92695	62490			68690	83480	27310		25225	77775	99300	100235	85480	92760	90845	100595	90305	93280	97030	104810	90360
30			2550	2800																		59880	58830	
31		48200	103850	98200	92000	82500	14850		62750	62150	100500	94500	86300	94800	105200	92200	92700	100350	103200	94100	104900	16800		11400
32		57000	61150	59550																				12100

Ilustración 20: Diseño fuente de datos de cosecha de esquejes por operario.

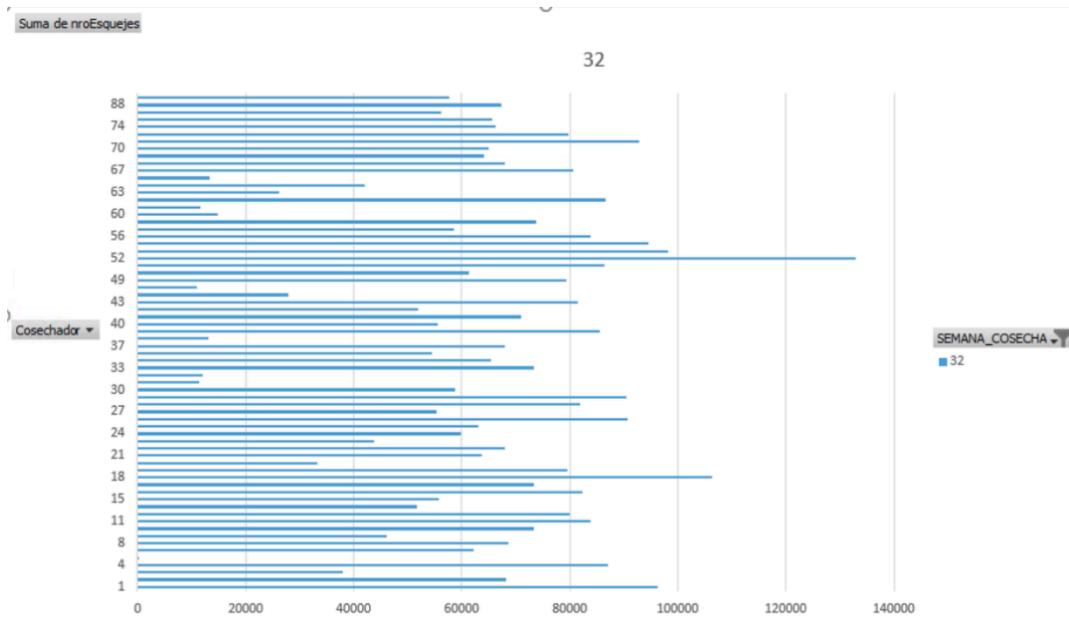


Ilustración 21: Diseño aproximado de visualización de cosecha de esquejes por operario.

3.3.2 Visualización y consulta de la información

Desde la jefatura de tecnologías e información de Flores el Capiro S.A, haciendo uso de la herramienta Power BI, ya disponible en su paquete de licenciamiento de Office 365 se presenta la información al usuario final según rol. Su consulta estará disponible a nivel interno, desde la red de la compañía o mediante conexión tipo VPN ofrecida por el área de tecnologías e información.

Cada usuario podrá personalizar la consulta según necesidad y disposición de información a su rol.

4. CAPÍTULO: IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO DE BI

4.1 Implementación general

Para proceder con la implementación de los diseños anteriores, se cumplen con los siguientes pasos:

1. Crear para cada uno de los dashboard una base de datos con la estructura tipo estrella detallada en el capítulo 3. Se ha optado por éste diseño gracias al acceso a la información eficaz, arriesgando espacio en disco del servidor, pero teniendo en cuenta que la compañía es consciente de dicho punto.
2. Para la creación de las bodegas de datos se tienen en cuenta los tipos de datos a obtener cómo resultado del proceso de extracción, transformación y carga.
3. Se crea para el proceso ETL, un proyecto de integración de servicios por cada uno de los dashboards en la herramienta SQL Server Data Tools for Visual Studio 2013, en el cual se ejecutan las tareas de:
 - Limpieza de la bodega de datos.
 - Carga de datos a las tablas de dimensiones.
 - Carga de datos a la tabla de hechos.
4. Crear en Power BI un proyecto por dashboard y relacionar cada una de las bodegas para proceder con la importación de la información.
5. Levantar el diseño de los dashboard según las herramientas disponibles en Power BI.

4.2 Proceso de implementación específico.

4.2.1 Rendimiento de cosecha por operario

Proceso ETL

A continuación, se detalla el proceso de ETL para el dashboard de esquejes cosechados por operario:

1. Se realiza el proceso de limpieza de las tablas de la bodega de datos.
2. Se procede con la creación de la tabla de hechos.
3. Se realiza la inserción de las variedades cosechadas en los últimos 119 días, este tiempo se toma según necesidad del usuario. No se tiene en cuenta la fecha de ejecución de la consulta.

4. Se realiza la inserción de las fechas de los últimos 119 días. No se tiene en cuenta la fecha de ejecución de la consulta. Se extrae para la tabla de tiempo el mes y año de la fecha en mención.
5. Se realiza la inserción de los esquejes cosechados los últimos 119 días. No se tiene en cuenta la fecha de ejecución de la consulta.
6. Se realiza la inserción de la tabla de hechos de los esquejes cosechados por operario los últimos 119 días. No se tiene en cuenta la fecha de ejecución de la consulta.

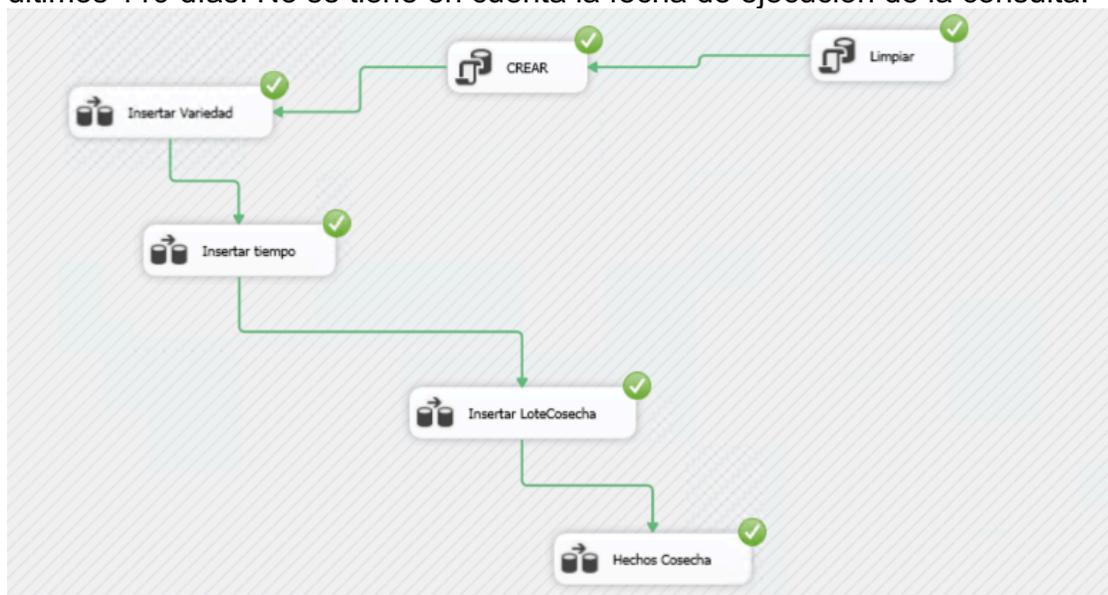


Ilustración 22: Proceso ETL para esquejes cosechados por operario

Diagrama tipo estrella:

A continuación, en la Ilustración 23, en la Ilustración 23: Diagrama tipo estrella para esquejes cosechados por operario.

, se detalla el diagrama tipo estrella del dashboard de esquejes cosechados por operario:

Tabla de hechos:

- H_COSECHA.

Tablas de dimensiones:

- D_VARIEDAD.
- D_TIEMPO.
- D_LOTECOSECHA.

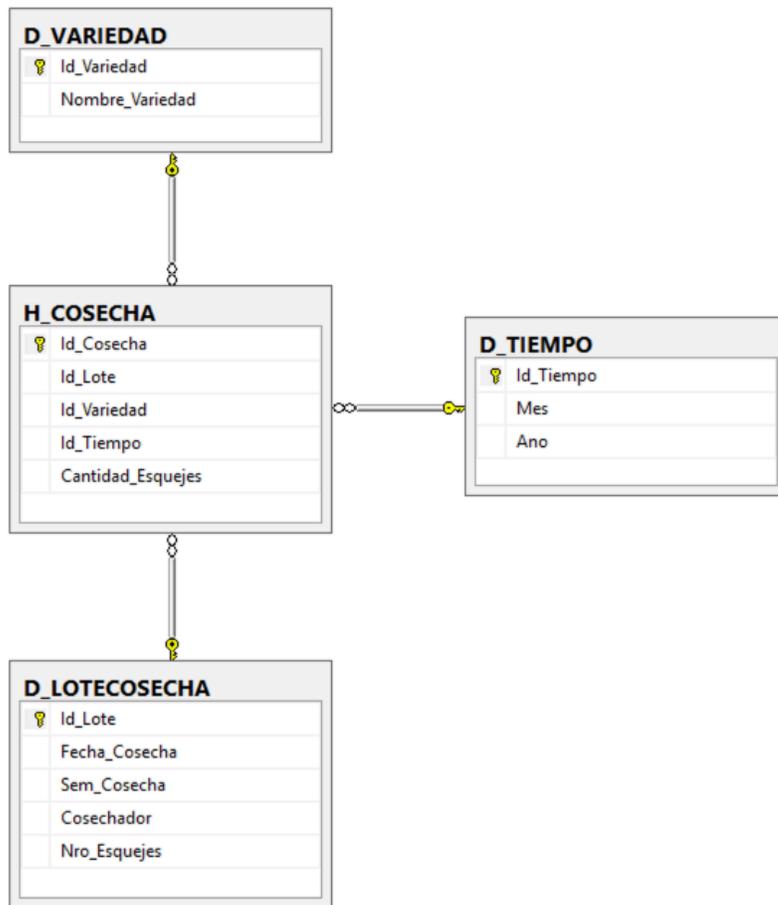


Ilustración 23: Diagrama tipo estrella para esquejes cosechados por operario.

4.2.2 Esquejes despachados por reposición.

Proceso ETL

A continuación, se detalla el proceso de ETL para el dashboard de esquejes despachados vs. Reposiciones:

1. Se realiza el proceso de limpieza de las tablas de la bodega de datos.
2. Se procede con la creación de la tabla de hechos.
3. Se realiza la inserción de las variedades despachadas a los centros de producción en los últimos 119 días, este tiempo se toma según necesidad del usuario. No se tiene en cuenta la fecha de ejecución de la consulta.
4. Se realiza la inserción de los esquejes despachados los últimos 119 días. No se tiene en cuenta la fecha de ejecución de la consulta.
5. Se realiza la inserción de los centros de producción que han sido destino de los esquejes despachados los últimos 119 días. No se tiene en cuenta la fecha de ejecución de la consulta.

6. Se realiza la inserción de la tabla de hechos de los esquejes despachados a los centros de producción los últimos 119 días. No se tiene en cuenta la fecha de ejecución de la consulta.

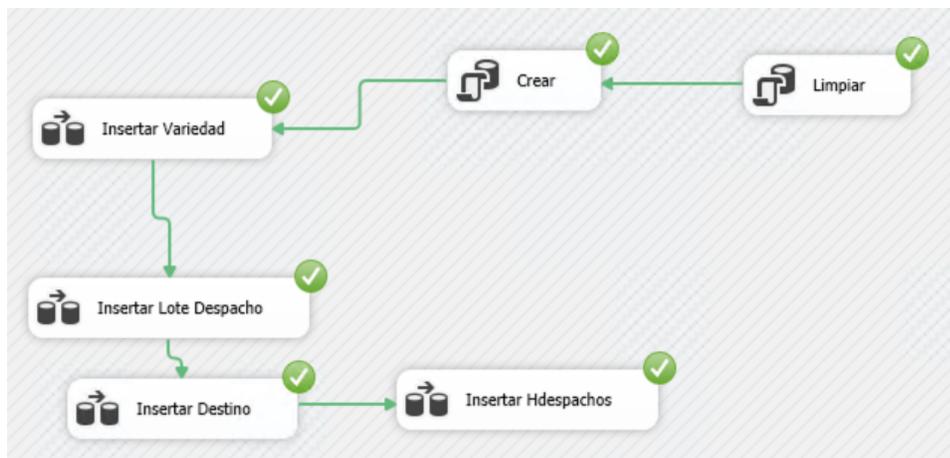


Ilustración 24: Proceso ETL para esquejes despachados vs reposiciones.

Diagrama tipo estrella:

A continuación, en la Ilustración 25, en la Ilustración 25: Diagrama tipo estrella para para esquejes despachados vs reposiciones.

, se detalla el diagrama tipo estrella del dashboard de esquejes despachados vs. Reposiciones:

Tabla de hechos:

- H_DESPACHOS.

Tablas de dimensiones:

- D_VARIEDAD.
- D_DESTINO.
- D_LOTEDESPACHO.



Ilustración 25: Diagrama tipo estrella para para esquejes despachados vs reposiciones.

4.2.3 Destrucción de esquejes.

Proceso ETL

A continuación, se detalla el proceso de ETL para el dashboard de destrucción de esquejes por semana:

1. Se realiza el proceso de limpieza de las tablas de la bodega de datos.
2. Se procede con la creación de la tabla de hechos.
3. Se realiza la inserción de las variedades de esquejes destruidas en los últimos 119 días, este tiempo se toma según necesidad del usuario. No se tiene en cuenta la fecha de ejecución de la consulta.
4. Se realiza la inserción de los esquejes destruidos los últimos 119 días. No se tiene en cuenta la fecha de ejecución de la consulta.

5. Se realiza la inserción de la tabla de hechos de los esquejes destruidos en la sede plantas madre los últimos 119 días. No se tiene en cuenta la fecha de ejecución de la consulta.

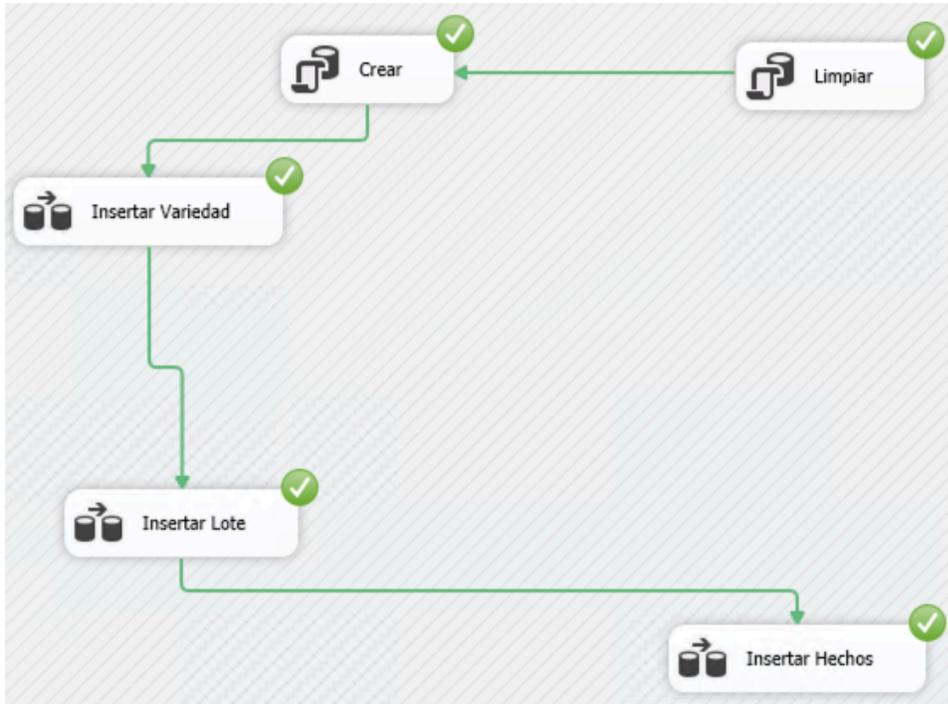


Ilustración 26: Proceso ETL para destrucción de esquejes.

Diagrama tipo estrella:

A continuación, *en la Ilustración 27, en la Ilustración 27: Diagrama tipo estrella para destrucción de esquejes.*

, se detalla el diagrama tipo estrella del dashboard de destrucción de esquejes:

Tabla de hechos:

- H_DESTRUCCION.

Tablas de dimensiones:

- D_VARIEDAD.
- D_LOTE.

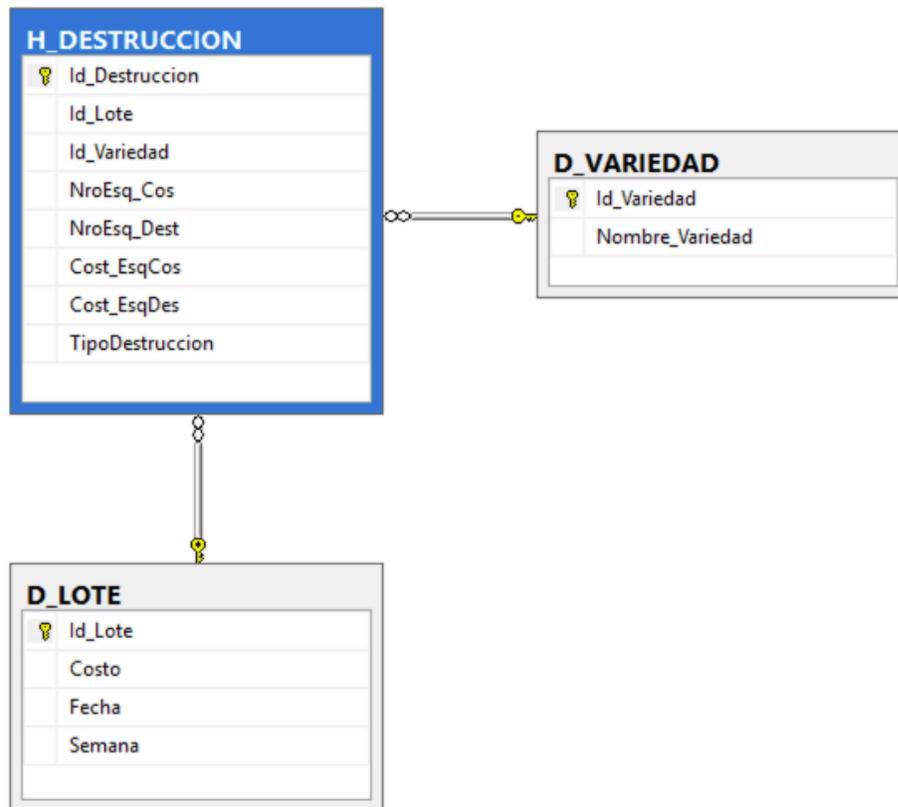


Ilustración 27: Diagrama tipo estrella para destrucción de esquejes.

4.2.4 Cumplimiento de pedidos.

Proceso ETL

A continuación, en la Ilustración 28, Ilustración 28: Proceso ETL para el cumplimiento de pedidos.

, se detalla el proceso de ETL para el dashboard de cumplimiento de pedidos

1. Se realiza el proceso de limpieza de las tablas de la bodega de datos.
2. Se procede con la creación de la tabla de hechos.
3. Se realiza la inserción clientes a los cuales se les ha despachado flor en los últimos 119 días, este tiempo se toma según necesidad del usuario. No se tiene en cuenta la fecha de ejecución de la consulta.
4. Se realiza la inserción de los pedidos despachados en los últimos 119 días. No se tiene en cuenta la fecha de ejecución de la consulta.
5. Se realiza la inserción de la tabla de hechos de los pedidos despachados en los últimos 119 días. No se tiene en cuenta la fecha de ejecución de la consulta.

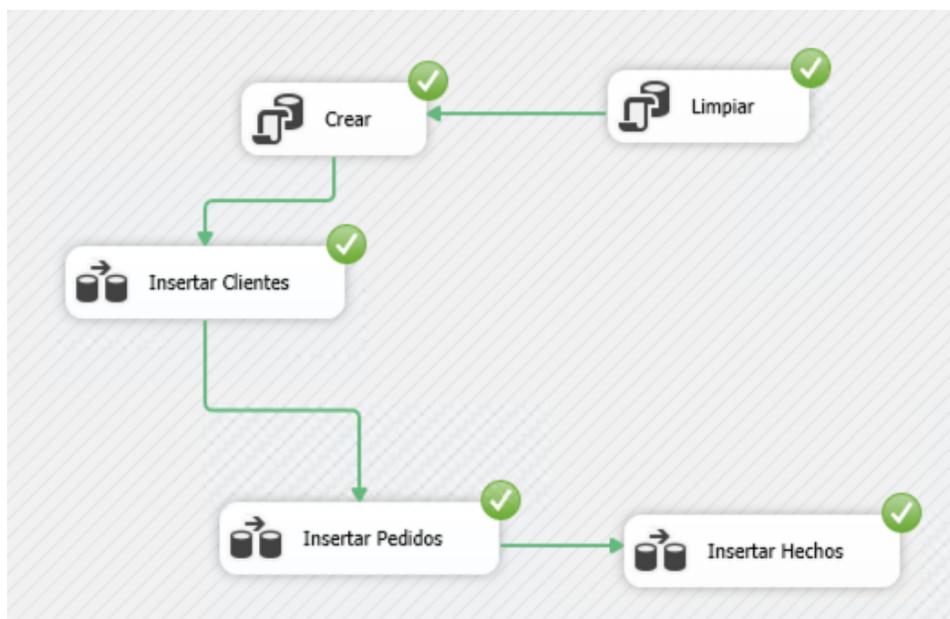


Ilustración 28: Proceso ETL para el cumplimiento de pedidos.

Diagrama tipo estrella:

A continuación, en la Ilustración 29, en la Ilustración 29: Diagrama tipo estrella para el cumplimiento de pedidos., se detalla el diagrama tipo estrella del dashboard de cumplimiento de pedidos:

Tabla de hechos:

- H_CUMPLIMIENTO.

Tablas de dimensiones:

- D_CLIENTE.
- D_PEDIDO.

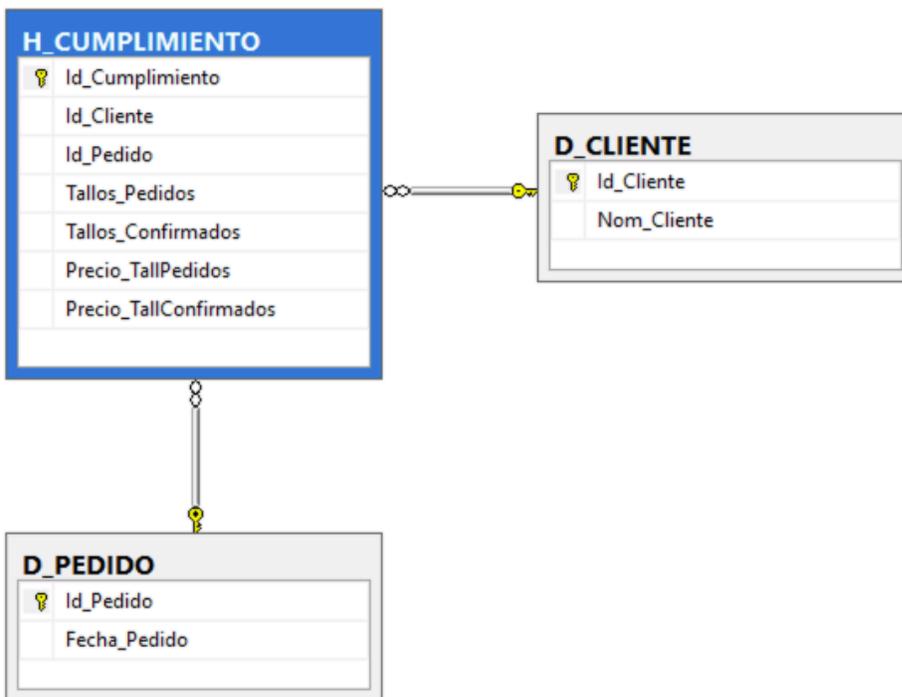


Ilustración 29: Diagrama tipo estrella para el cumplimiento de pedidos.

4.3 Análisis de diseño de los dashboard

El diseño de los dashboard del presente trabajo, se centran en el diseño centrado en el usuario (DCU), dados los tipos de usuarios, su alta rotación y familiarización con herramientas ya conocidas por ellos cómo lo es Excel. En Flores el Capiro S.A se cuenta con licenciamiento de Office, con lo cual, los usuarios están habituados a dicha usabilidad en las herramientas de consulta de reportes y manejo de tablas de Excel para tabular la información del proceso al cual pertenezca.

Flores el Capiro S.A a la fecha cuenta con 1800 empleados, 170 de los cuales son administrativos, y 37 de ellos son profesionales, teniendo en cuenta lo anterior y después de ajustar el diseño directamente con los usuarios finales. Para la etapa de visualización es importante valernos de la representación gráfica, para así apoyar las decisiones de los usuarios finales, por lo tanto, se implementarán las siguientes gráficas:

- Filtro de fecha jerárquica: Es similar al filtro de campos en Excel, lo cual después de analizar con el usuario, es más viable su implementación en los dashboard por la familiaridad del uso que ya conoce.
- Tabla: En el dashboard, es importante mostrar conjuntos de datos pequeños, en éste caso, para mostrar causas de destrucción de esquejes y fincas a las cuales ha sido enviado el esqueje en reposición.

- Gráfico de barras: Por su versatilidad, se usa para mostrar de manera conjunta qué pasa con los datos. Se usa para visualizar variables discretas, las mismas pueden ser nominales u ordinales.
- Series temporales: Son gráficos de barras, que se organizan en una cronología, en éste caso semanas. Las semanas son esenciales en el análisis de algunas etapas de proceso productivo de la flor o esqueje. Los valores han sido organizados por ésta agrupación de tiempo.
- Medidor o tacómetro: Ideal para representar gráficamente el comportamiento de una variable frente a otra. En el presente trabajo, se usa para graficar el comportamiento de algunos KPI, lo cual apoye las decisiones en los diferentes procesos productivos.

5. CAPÍTULO: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Es un requerimiento funcional de la empresa el uso de la herramienta Power BI para éste proyecto con el fin de dar funcionalidad a las licencias disponibles del mismo para la compañía, por lo tanto, hay limitaciones de la herramienta al momento de graficar.

5.1 Hallazgos en diseño de dashboards

Al momento de realizar el diseño de visualización de los dashboards de cumplimiento de pedidos, despachos y destrucciones, se debieron realizar reajustes de diseño en las dimensiones y tablas de hecho, de manera que en la visualización fueran claras las alertas para una toma de decisiones efectiva. Es así cómo se tomaron los siguientes cambios:

- **Dashboard de cumplimiento de pedidos:** Añadir el costeo de los tallos vendidos y tallos solicitados inicialmente por el cliente, de manera que se evidencie la pérdida de costo de oportunidad por incumplimiento del pedido. Se añade línea que marca el 50%, con lo cual se puede visualizar cuando el cumplimiento del pedido esté inferior a dicho dato.
- **Dashboard de destrucción de esquejes:** Añadir en comparación la cantidad de esquejes cosechados, para lo cual se trace una línea que marque el 10% en el número de esquejes cosechados y así se evidencie si el número de esquejes destruidos sobrepasa ese límite máximo.
- **Dashboard de esquejes despachados por reposición:** Añadir el número de esquejes despachados por reposición con relación a los esquejes despachados, en la compañía ésta cifra no puede superar el 10% de esquejes despachados por variedad.

5.2 Diseño de dashboards en Power BI

5.2.1 Dashboard: Cumplimiento de pedidos

Explicación de visualización:

- **Filtro de fecha:** En la parte superior izquierda de la visualización el usuario puede escoger las fechas de pedidos a consultar. Se cargan los últimos 120 días, sin contar el día presente del calendario, por solicitud del usuario.

- Precio de tallos pedidos: Se ubica el valor de los tallos pedidos, según filtro realizado por el usuario, en la parte central superior.
- Precio de tallos facturados: Se ubica el valor de los tallos facturados, es decir los que se despachan finalmente del pedido, en la parte superior derecha.
- Gráfico de columnas 100% apilados de los tallos pedidos (Amarillo) y tallos confirmados (Azul): Se ubica en la mitad inferior del tablero.
- Indicador de cumplimiento de pedidos: Ubicado en el centro del tablero, muestra la proporción del cumplimiento del pedido, éste debe tener un valor de al menos 0.50.

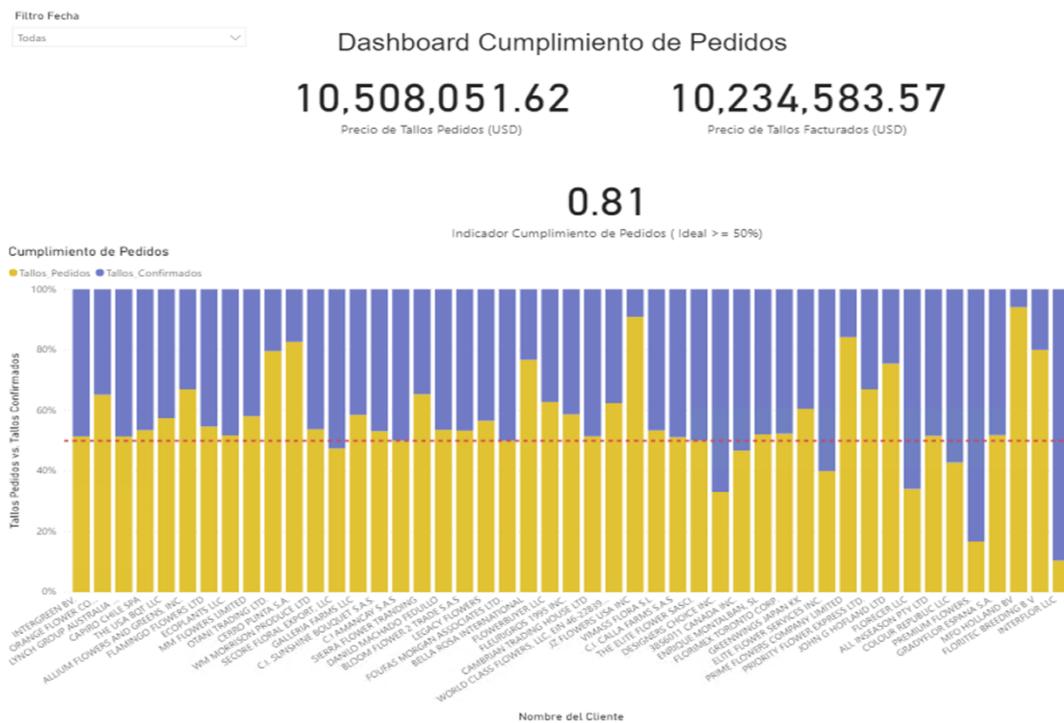


Ilustración 30: Dashboard sin filtro por cliente de cumplimiento de pedidos.

Manual de uso:

1. Seleccionar la fecha o rango de consulta en la parte superior izquierda.
2. Seleccionar la barra acumulada del cliente que desea detallar.
3. El precio de los tallos pedidos y el precio de los tallos facturados a dicho cliente se especificará en la parte superior del tablero, expresado en dólares (USD).
4. En el centro del tablero se establecerá el valor del indicador para el cliente señalado, éste debe ser mayor o igual a 0.50.

Nota: En la se tiene el dashboard filtrado sólo por fecha, los datos son generales de ese rango de fecha.

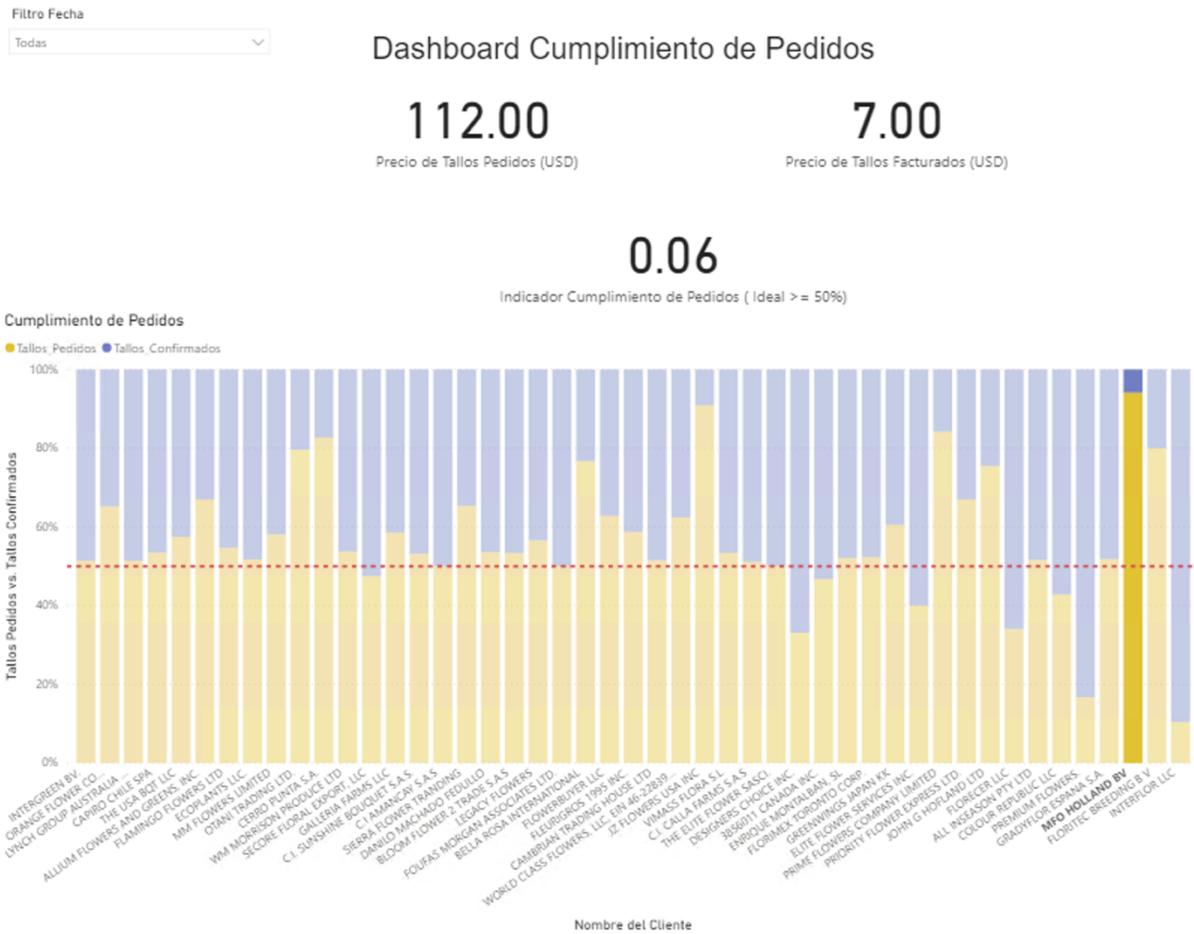


Ilustración 31: Dashboard cumplimiento pedidos filtrado por cliente.

Hallazgos en la visualización:

En la Ilustración 31: Dashboard cumplimiento pedidos filtrado por cliente.

Ilustración 31, se evidencia para el caso del cliente MFO HOLLAND BV el cumplimiento de 6% de su pedido, representando una facturación al cliente en los últimos 120 días de 7 USD, lo que pudo haber sido de 112 USD.

5.2.2 Dashboard: Destrucción de esquejes

Explicación de visualización:

- Filtro de fecha: En la parte superior izquierda de la visualización el usuario puede escoger las fechas de destrucción de esqueje a consultar. Se cargan los últimos 120 días, sin contar el día presente del calendario, por solicitud del usuario.
- Precio de esquejes cosechados: Se ubica el valor de los esquejes cosechados, según filtro realizado por el usuario, en la parte central superior.
- Precio de esquejes destruidos: Se ubica el valor de los esquejes destruidos, es decir los esquejes que deben ir a compostaje por que su calidad no es aceptable, en la parte superior derecha.
- Gráfico de columnas agrupadas de esquejes cosechados (Amarillo) y esquejes destruidos (Rojo): Se ubica en la esquina inferior izquierda del tablero.
- Medidor del indicador de destrucción de esquejes: Ubicado en la esquina inferior derecha, muestra la proporción de destrucción de los esquejes con referencia a los cosechados, éste debe tener un valor no superior a 0.10.

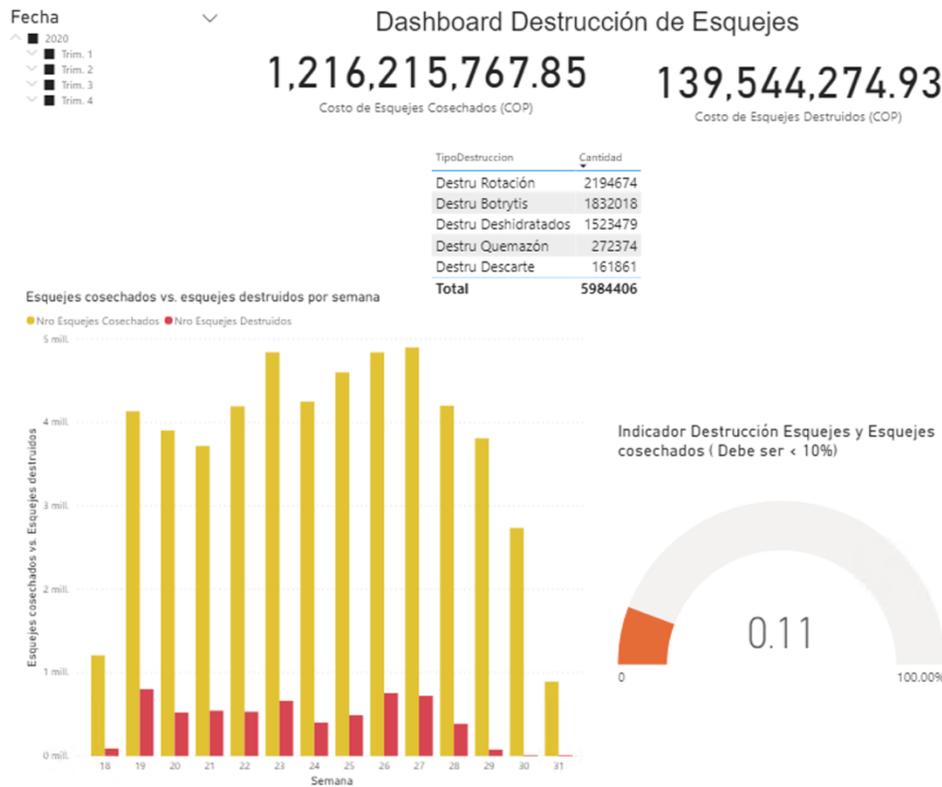


Ilustración 32: Dashboard de destrucción de esquejes.

Manual de uso:

1. Seleccionar la fecha o rango de consulta en la parte superior izquierda.
2. Seleccionar la barra agrupada por la semana que desea detallar.
3. El precio de los esquejes cosechados y el precio de los esquejes destruidos en dicha semana se especificará en la parte superior del tablero, expresado en pesos colombianos (COP).
4. En la parte inferior derecha del tablero se establecerá el valor del indicador la semana señalada, éste debe ser inferior a 0.10.

Nota: En la Ilustración 32: Dashboard de destrucción de esquejes.

se tiene el dashboard filtrado sólo por fecha, los datos son generales de ese rango de fecha.

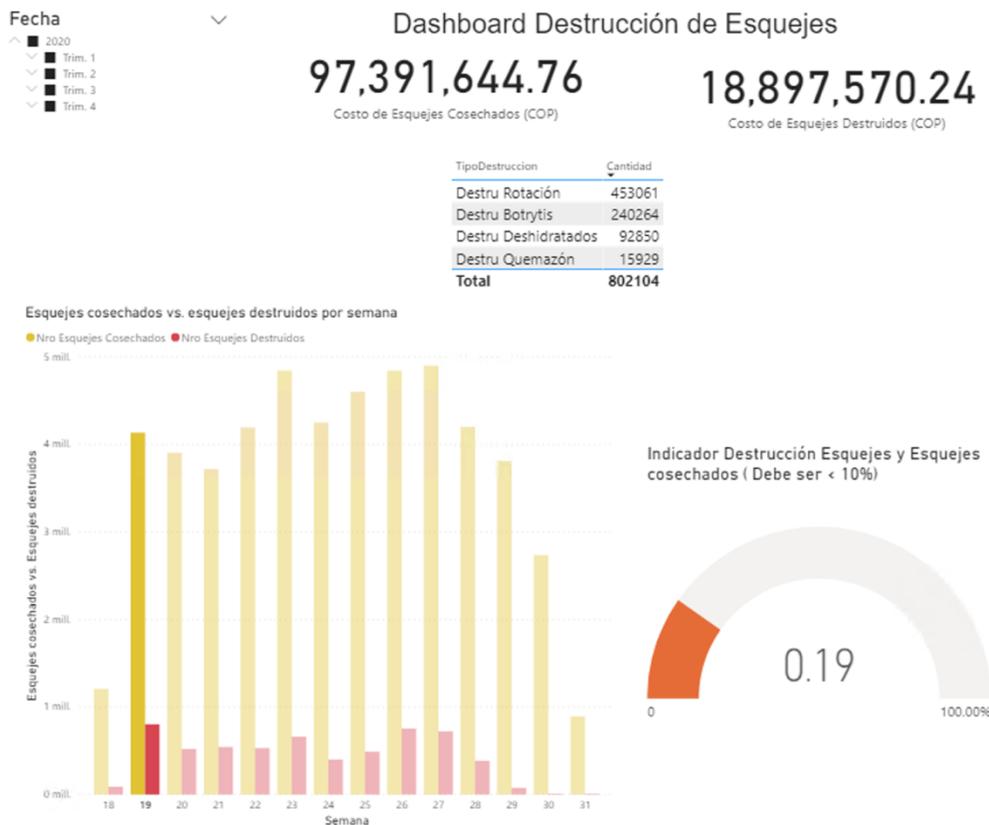


Ilustración 33: Dashboard de destrucción de esquejes filtrado por semana.

Hallazgos en la visualización:

En la Ilustración 33: Dashboard de destrucción de esquejes filtrado por semana, Ilustración 33 se filtra la semana 19 del 2020, en la cual la destrucción de esquejes llegó al 19%, es decir, 9 puntos porcentuales por encima del límite del indicador de destrucción de esquejes. Lo anterior, muestra en la semana una pérdida de \$18.897.570,24 COP, para el área financiera esto representa una pérdida no contemplada de \$8.765.248,03 COP por causa de destrucción de esquejes, de lo cual 453.061 esquejes fueron destruidos por rotación, es decir, han quedado en almacenamiento más tiempo del aceptado en la vida del esqueje, el cual no debe superar 28 días en almacenamiento.

5.2.3 Dashboard: Rendimiento de cosecha por operario

Explicación de visualización:

- Filtro de fecha: En la parte superior derecha de la visualización el usuario puede escoger las fechas de cosecha. Se cargan los últimos 120 días, sin contar el día presente del calendario, por solicitud del usuario.
- Filtro de semana de cosecha: Está ubicado en la parte central derecha del tablero, el usuario ha pedido incluirlo, pues es común manejar consultas por rango de semanas.
- Gráfico de barras agrupadas de esquejes cosechados por operario (Azul): Se ubica en la parte izquierda del tablero. El gráfico tiene trazada de manera vertical una línea roja, la cual indica el promedio de esquejes cosechados por operario.

Dashboard de Rendimiento de Cosecha por Operario

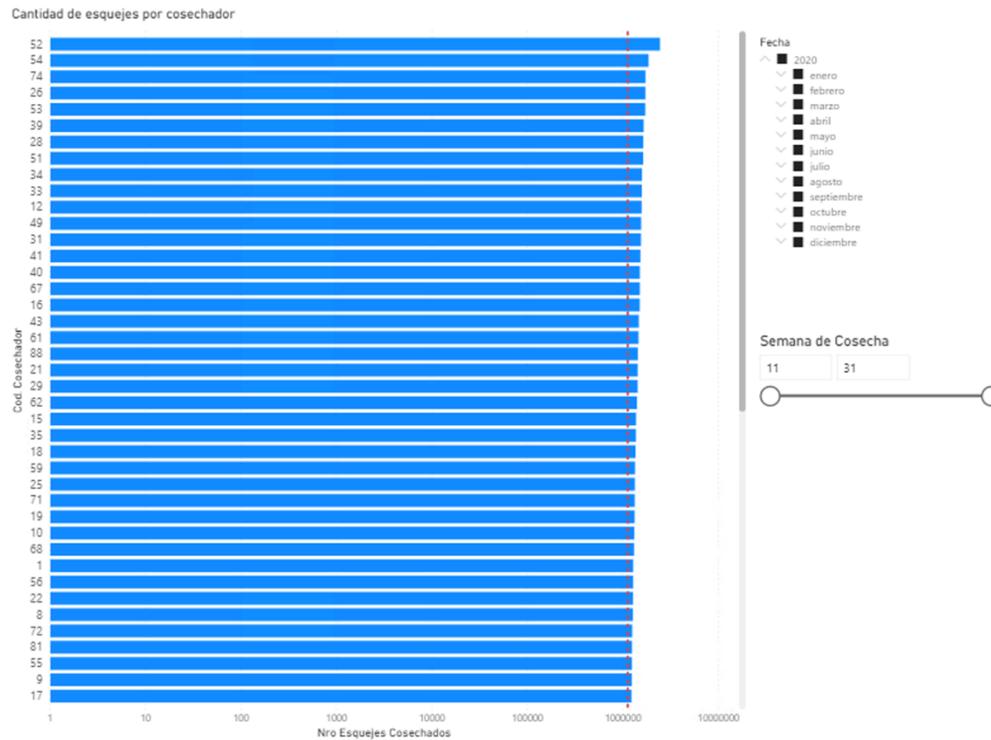


Ilustración 34: Dashboard de rendimiento de cosecha de esquejes por operario.

Manual de uso:

1. Seleccionar la fecha o rango de consulta en la parte superior derecha del tablero.
2. Seleccionar, si es necesario, el rango de semanas de cosecha que desea filtrar.
3. En la parte derecha del gráfico de barras se ubica una barra gris, con la cual el usuario puede desplazarse por todos los datos. Los datos han sido organizados de mayor a menor cantidad de esquejes cosechados por operario. La línea roja indica al usuario el promedio de cosecha.

Nota: En la Ilustración 34: Dashboard de rendimiento de cosecha de esquejes por operario.

se tiene el dashboard filtrado sólo por fecha, los datos son generales de ese rango de fecha.

Dashboard de Rendimiento de Cosecha por Operario

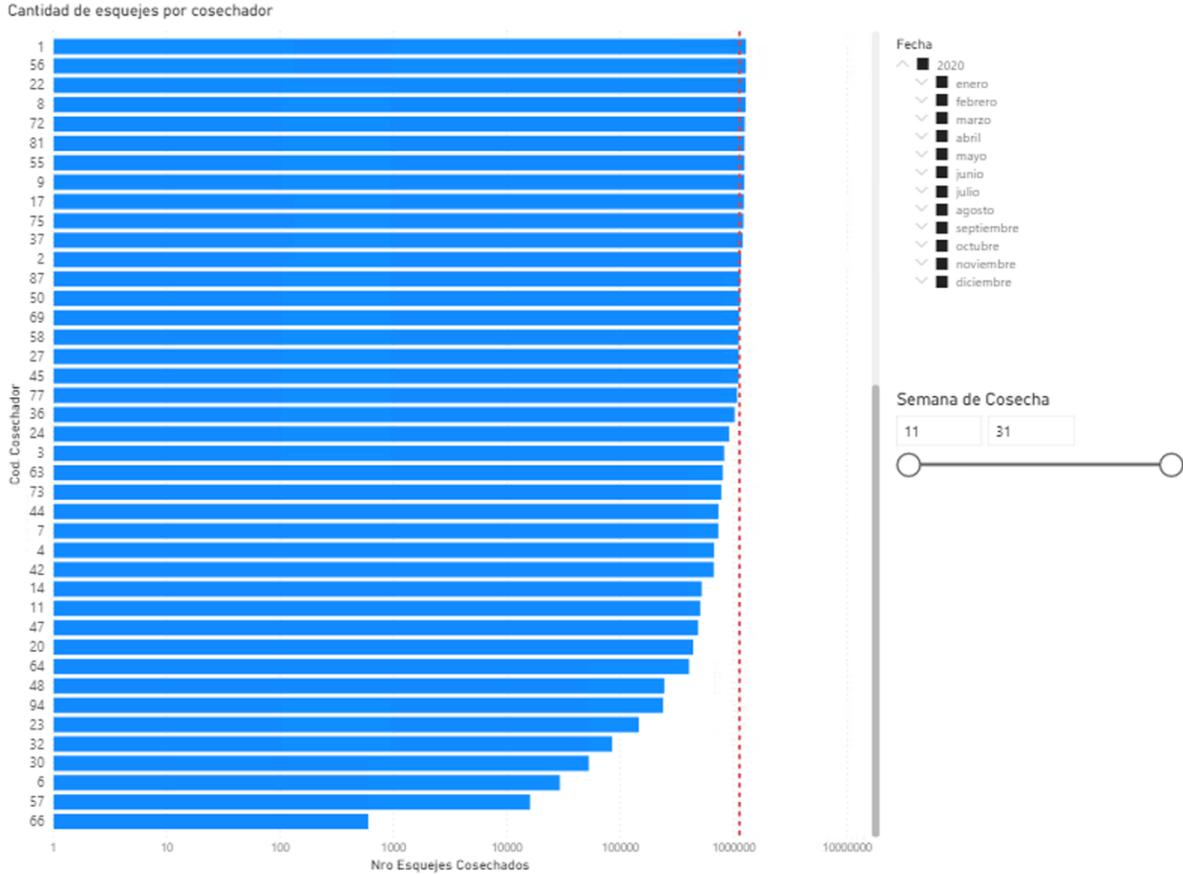


Ilustración 35: Dashboard de rendimiento de cosecha por operario fin de datos.

Hallazgos en la visualización:

En la Ilustración 34 e Ilustración 35, se tienen los datos de los últimos 120 días, sin contar el día presente de la consulta, por solicitud del usuario. Podemos destacar que el cosechador 52 es el de mayor rendimiento de cosecha y que tanto él como los que se encuentran por encima de la línea roja (promedio) tendrán incentivos en nómina.

Así mismo, el gráfico alerta al usuario sobre los operarios que estén al final del gráfico de barras, pues su rendimiento de cosecha está por debajo del promedio, esto indica una supervisión mayor a los mismos para que no se vea afectado el cronograma de cosecha.

5.2.4 Dashboard: Esquejes despachados por reposición

Explicación de visualización:

- Filtro de fecha: En la parte superior izquierda de la visualización el usuario puede escoger las fechas de despacho de esqueje. Se cargan los últimos 120 días, sin contar el día presente del calendario, por solicitud del usuario.
- Tabla de relación de número de esquejes enviados por causa de reposición a cada finca: Está ubicado en la parte central superior del tablero, el usuario ha pedido incluirlo, pues es importante conocer la relación de las fincas a las cuales de se les ha enviado dicho esqueje por variedad.
- Gráfico de barras agrupadas de esquejes trasladados o despachados (Amarillo) y esquejes enviados por reposición (Rojo): Se ubica en la parte inferior izquierda del tablero. En el eje x se ubican los datos por variedad.

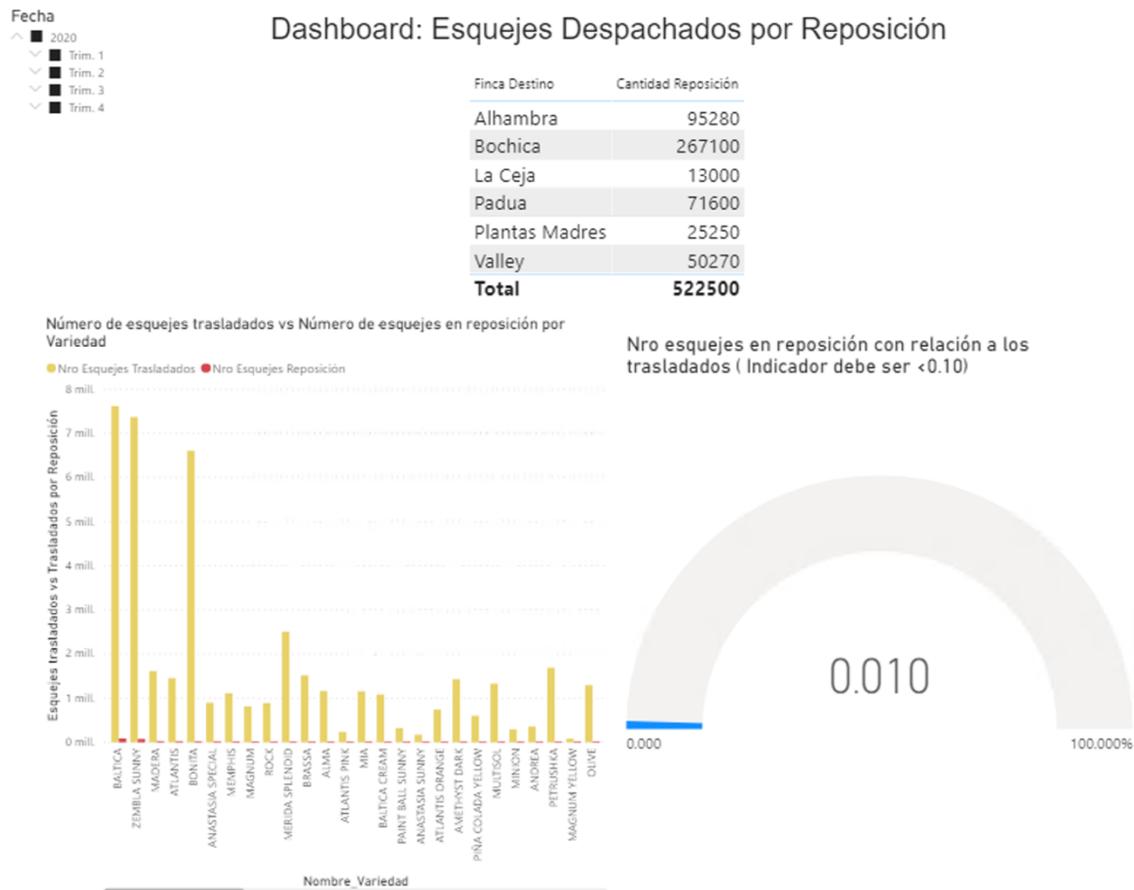


Ilustración 36: Dashboard de esquejes despachados por reposición.

Manual de uso:

1. Seleccionar la fecha o rango de consulta en la parte superior izquierda del tablero.
2. Seleccionar, si es necesario, en la tabla, la finca a la cual se han enviado las reposiciones.
3. En el gráfico de barras agrupadas se puede observar las variedades más despachadas y el número de esquejes en reposición de la variedad en la ventana de tiempo seleccionada.
4. En la parte inferior derecha se ubica el medidor del indicador de reposiciones, el cual debe ser siempre inferior a 0.10.

Nota: En la Ilustración 36 se tiene el dashboard filtrado sólo por fecha, los datos son generales de ese rango de fecha.

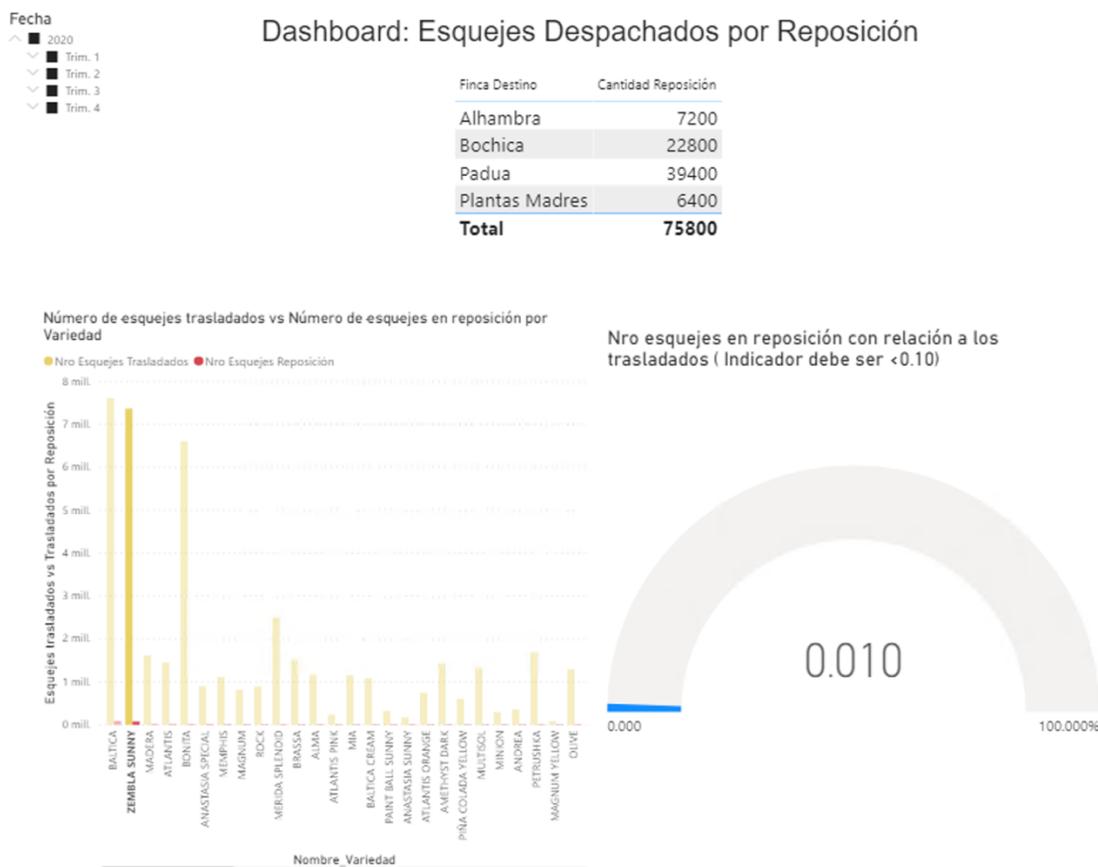


Ilustración 37: Dashboard de esquejes despachados por reposición filtrado por variedad.

Hallazgos en la visualización:

En la Ilustración 37: Dashboard de esquejes despachados por reposición filtrado por variedad.

Ilustración 37, se tienen los datos de los últimos 120 días, sin contar el día presente de la consulta, por solicitud del usuario. Podemos destacar que en cuanto a la variedad “Zembla Sunny” se tienen 75.800 esquejes en reposición, enviado a las fincas Bochica, Alhambra, Plantas Madres y Padua. En cuanto al indicador de reposiciones, está dentro del rango de aceptación, lo cual no levanta alerta en cuanto al proveedor de la variedad y se tiene estimado dicha cantidad de reposiciones por la variedad.

5.3 Socialización de los tableros de control

5.3.1 Capacitación a usuario final

La socialización de los tableros de control se realiza de manera virtual con los involucrados, pues por políticas de la compañía, debido a la emergencia sanitaria presentada en el año 2020 a causa de COVID-19, es importante limitar el contacto físico entre los colaboradores de la compañía. Dichas comunicaciones han sido llevadas a cabo mediante la herramienta TEAMS de Microsoft, para lo cuál la compañía tiene licenciamiento.

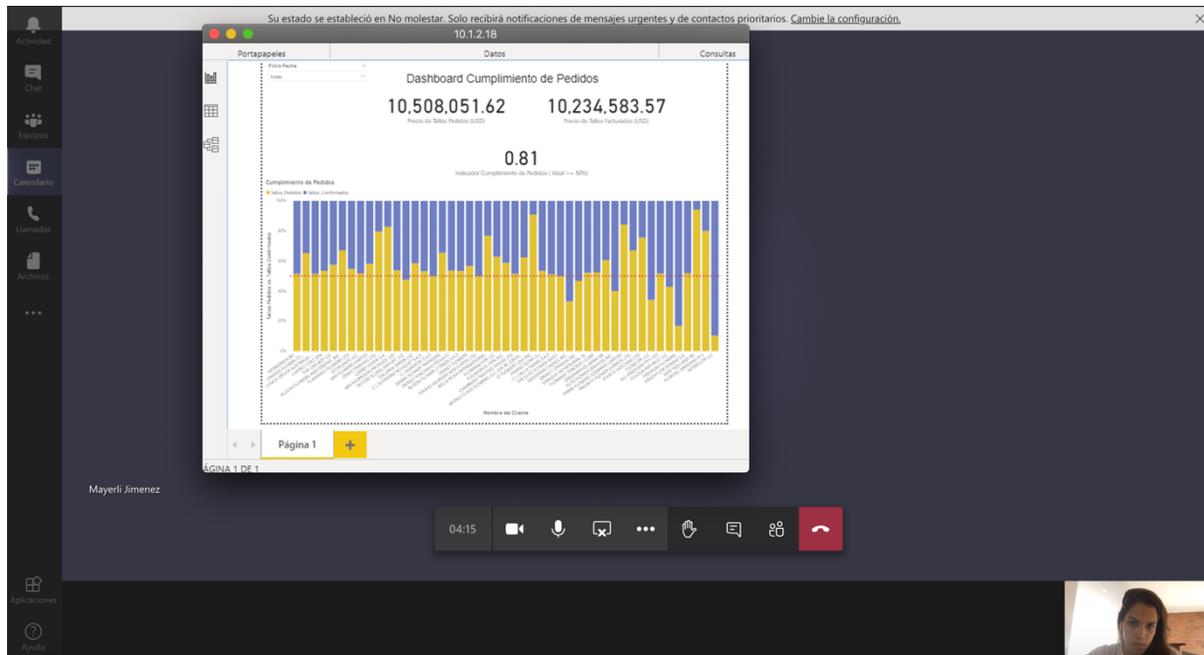


Ilustración 38: Capacitación a personal facturación.

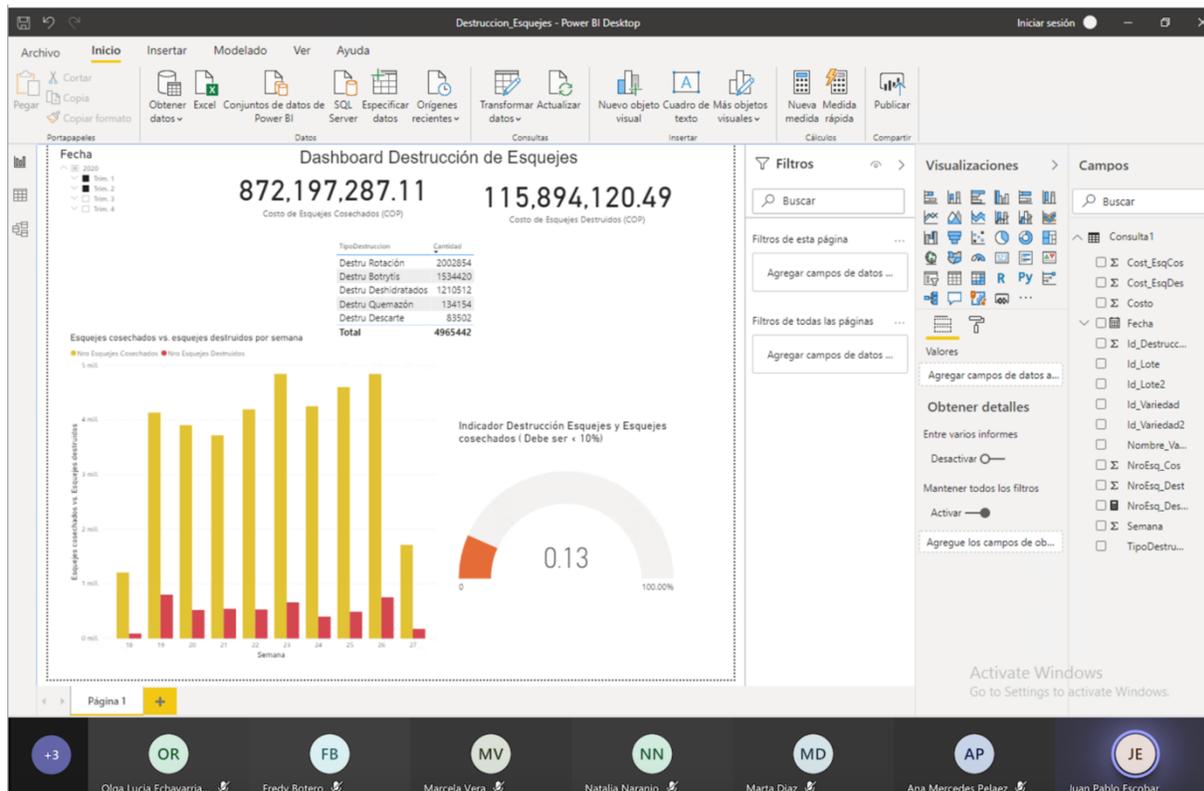


Ilustración 39: Capacitación a direcciones: financiera, contable, operaciones y GH.

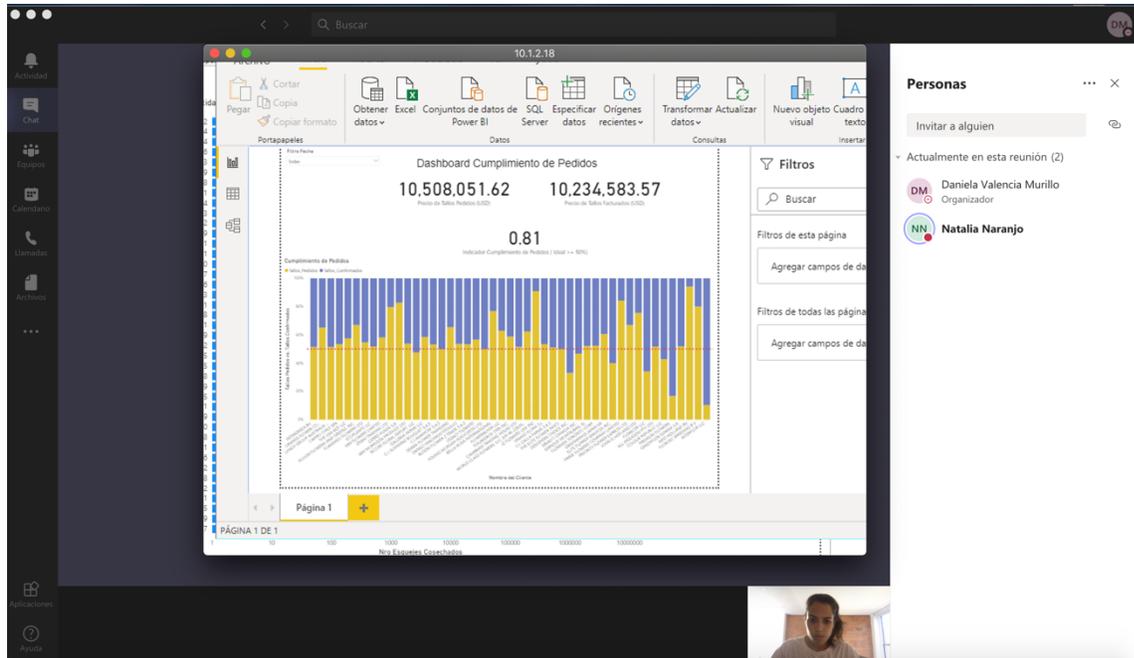


Ilustración 40: Presentación a Directora Financiera.

5.3.2 Encuestas de satisfacción

Las encuestas de satisfacción han sido enviadas a cada uno de los usuario finales, para ser diligenciadas en la herramienta Forms de manera anónima, con el fin de permitir al usuario expresar inconformidades y/o potencial de los tableros de control a cargo.

La distribución del diligenciamiento de las encuestas está dada así:

- Cumplimiento de pedidos:
 - Área comercial: 3 usuarios.
 - Área financiera: 3 usuarios.

Formato

* Obligatorio

1. En cuanto a la navegación del dashboard, ¿Ha tenido inconvenientes en su manejo? *

Sí

No

2. ¿Cree usted que los gráficos son adecuados? *

Sí

No

3. ¿Le es fácil encontrar rápidamente la información prometida en el dashboard? *

Sí

No

4. ¿Cuánto tiempo le tomaba antes recolectar ésta información vs. ahora? *

5. ¿Qué le cambiaría o le mejoraría a la herramienta? *

6. ¿Cree que ésta herramienta le ayuda a ahorrar procesos de recolección de información para tomar decisiones? *

7. De 1 a 3, ¿ Qué calificación le da a los colores usados? *

☆☆☆

8. ¿Éste dashboard le ha permitido reducir el tiempo de trabajo en cuanto al análisis de cumplimiento de pedidos? *

Sí

No

9. ¿Le permite el dashboard tomar decisiones en cuanto al cumplimiento de pedidos de la compañía? *

Sí

No

Ilustración 41: Encuesta cumplimiento pedidos.

- Rendimiento de cosecha por operario:
 - Área de gestión humana: 2 usuarios.
 - Área de producción: 1 usuario.

Formato

* Obligatorio

1. En cuanto a la navegación del dashboard, ¿Ha tenido inconvenientes en su manejo? *

Sí

No

2. ¿Cree usted que los gráficos son adecuados? *

Sí

No

3. ¿Le es fácil encontrar rápidamente la información prometida en el dashboard? *

Sí

No

4. ¿Cree que ésta herramienta le ayuda a ahorrar procesos de recolección de información para tomar decisiones? *

5. ¿Qué le cambiaría o le mejoraría a la herramienta? *

6. ¿Cuánto tiempo le tomaba antes recolectar ésta información vs. ahora? *

7. De 1 a 3, ¿Qué calificación le da a los colores usados? *

☆☆☆

8. ¿Éste dashboard le ha permitido reducir el tiempo de trabajo en cuanto al análisis del rendimiento de los cosechadores? *

Sí

No

9. ¿Le permite el dashboard tomar decisiones en cuanto al rendimiento de cosecha de los operarios? *

Sí

No

Ilustración 42: Encuesta rendimiento de cosecha por operario.

- Esquejes despachados por reposición:
 - Área compras: 1 usuario.
 - Área operaciones: 2 usuarios.

Formato

* Obligatorio

1. En cuanto a la navegación del dashboard, ¿Ha tenido inconvenientes en su manejo? *

Sí

No

2. ¿Cree usted que los gráficos son adecuados? *

Sí

No

3. ¿Le es fácil encontrar rápidamente la información prometida en el dashboard? *

Sí

No

4. ¿Cuánto tiempo le tomaba antes recolectar ésta información vs. ahora? *

5. ¿Qué le cambiaría o le mejoraría a la herramienta? *

6. ¿Cree que ésta herramienta le ayuda a ahorrar procesos de recolección de información para tomar decisiones? *

7. De 1 a 3, ¿Qué calificación le da a los colores usados? *

☆☆☆

8. ¿Este dashboard le ha permitido reducir el tiempo de trabajo en cuanto al análisis de la relación de esquejes despachados vs. esquejes en reposición? *

Sí

No

9. ¿Le permite el dashboard tomar decisiones en cuanto al KPI de reposición de esquejes? *

Sí

No

Ilustración 43: Encuesta esquejes despachados por reposición.

- Destrucción de esquejes:
 - Área financiera: 2 usuarios.
 - Área producción: 2 usuarios.

Formato

* Obligatorio

1. En cuanto a la navegación del dashboard, ¿Ha tenido inconvenientes en su manejo? *

- Sí
- No

2. ¿Cree usted que los gráficos son adecuados? *

- Sí
- No

3. ¿Le es fácil encontrar rápidamente la información prometida en el dashboard? *

- Sí
- No

4. ¿Cuánto tiempo le tomaba antes recolectar ésta información vs. ahora? *

Escriba su respuesta

5. ¿Qué le cambiaría o le mejoraría a la herramienta? *

Escriba su respuesta

6. ¿Cree que ésta herramienta le ayuda a ahorrar procesos de recolección de información para tomar decisiones? *

Escriba su respuesta

7. De 1 a 3, ¿Qué calificación le da a los colores usados? *



8. ¿Este dashboard le ha permitido reducir el tiempo de trabajo en cuanto al análisis de la relación de esquejes destruidos vs. cosechados? *

- Sí
- No

9. ¿Le permite el dashboard tomar decisiones en cuanto al KPI de destrucción de esquejes? *

- Sí
- No

Ilustración 44: Encuesta destrucción de esquejes.

5.3.3 Características de los encuestados

La población a la cual le impacta el uso de los dashboard que se implementan en el presente proyecto son en total 16 personas, las cuales han sido encuestadas 100%. Con lo anterior, se afirma que la muestra coincide con el 100% de la población.

Número de respuestas por encuesta:

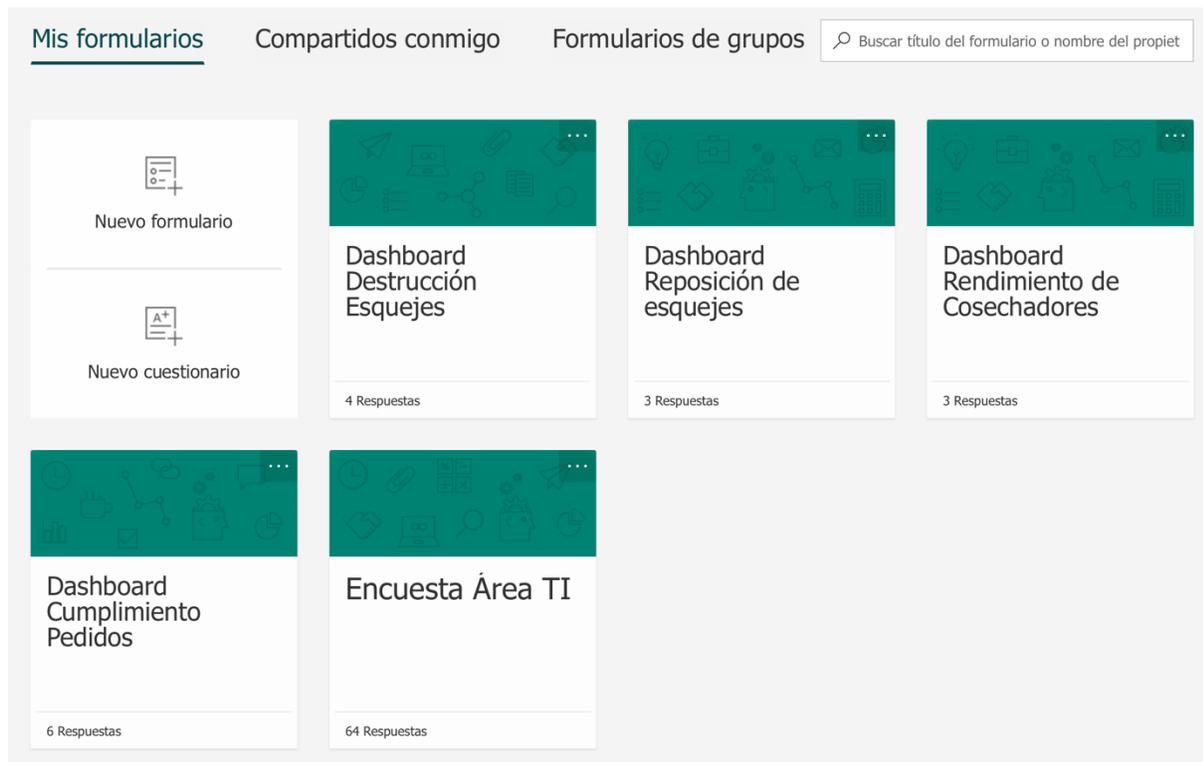


Ilustración 45: Respuestas por encuesta.

Se realizó una plantilla de encuesta por dashboard, de manera que se conozcan los resultados segmentados e incluir las observaciones en los controles de cambio próximos.

5.3.4 Calificación por aspectos de los dashboard

Se les pidió a los encuestados que emitieran un concepto de “sí” o “no” para los siguientes aspectos:

- **Facilidad de navegación:** Para los 4 dashboard el 100% de los encuestados afirma no haber tenido inconvenientes en el uso de los dashboard.
- **Pertinencia de los gráficos:** Para los 4 dashboard el 100% de los encuestados afirma que los gráficos usados son pertinentes.
- **Claridad de información en el dashboard según uso:** Para 15 de los 16 encuestados, hay claridad en la información presentada en el tablero. Segmentando por dashboard, hay sólo una respuesta negativa, que pertenece al dashboard de reposiciones de esquejes.
- **Reducción de tiempo en labor a partir de uso del dashboard:** El 100% de los encuestados afirman tener reducción de tiempo en sus labores, tras la implementación de los dashboard en sus procesos.
- **Toma de decisiones a partir del dashboard:** El 100% de los encuestados afirma poder tomar decisiones a partir de los dashboard implementados en el presente trabajo.

Se les pidió a los encuestados calificar de 1 a 3 (1 puntaje más bajo, 3 puntaje más alto) la pertinencia de los colores en los dashboard

- Dashboard cumplimiento de pedidos: 2.83
- Dashboard de destrucción de esquejes: 2.75
- Dashboard de esquejes despachados por reposición: 2.67
- Dashboard de rendimiento de cosecha por operario: 2.67

de la muestrase ubican por encima de 1.5 Los puntajes obtenidos en las observaciones hechas se encuentran por encima de la media, de lo cual se puede afirmar que los colores usados agradan a la mayoría de los encuestados.

Se les pidió a los encuestados enunciar lo que le cambiaría o le mejoraría a cada uno de los dashboard, con lo cual, algunos de ellos les gustaría:

- Detallar por otra variable específica.
- Aumentar el tiempo de consulta a más de 120 días.

Del mismo modo, el 100% de los encuestados afirma que con el uso de la herramienta tienen una consulta de información más reducida y celeridad en sus procesos de obtención de la información.

- Dashboard cumplimiento de pedidos:

¿Cuánto tiempo le tomaba antes recolectar ésta información vs. ahora?

[Más detalles](#)

6
Respuestas

Respuestas más recientes

"Antes dependía de cada finca, luego yo la juntaba en 1 jornada"

"2 días "

"6 días después fin de mes"

Ilustración 46: Encuesta tiempo ahorro cumplimiento pedidos.

- Dashboard de destrucción de esquejes:

¿Cuánto tiempo le tomaba antes recolectar ésta información vs. ahora?

[Más detalles](#)

4
Respuestas

Respuestas más recientes

"2 días a los supervisores"

"3 días después de cierre de mes."

"1 día."

Ilustración 47: Encuesta ahorro tiempo. Destrucción de esquejes.

- Dashboard de esquejes despachados por reposición:
¿Cuánto tiempo le tomaba antes recolectar ésta información vs. ahora?

[Más detalles](#)

3
Respuestas

Respuestas más recientes

"Más o menos 3 horas antes, para la información de 1 mes"

"3 horas cada mes para dar seguimiento de proveedor "

"2 horas en cada visita de regalías "

Ilustración 48: Encuesta ahorro tiempo. Esquejes en reposición.

- Dashboard de rendimiento de cosecha por operario:
¿Cuánto tiempo le tomaba antes recolectar ésta información vs. ahora?

[Más detalles](#)

3
Respuestas

Respuestas más recientes

"Ahora es inmediato, antes dependía de los supervisores, más o m..."

"4 horas en cada fecha de pago"

"4 horas cada quincena"

Ilustración 49: Encuesta ahorro tiempo. Rendimiento de cosechadores.

En cuanto a la percepción de los usuarios en cuanto ahorro de tiempo en sus labores, por implementación de los dashboard, se puede afirmar que el 100% de ellos ahorra al menos 1 hora al mes, lo cual permite a la compañía contar con el tiempo de éstos cargos para labores realmente administrativas y de apoyo al negocio.

Se ha demostrado con las encuestas que:

- 1.Reducción de tiempos en el análisis de información.
- 2.La visualización de los parámetros es claro y aceptable para los usuarios de los tableros de control.
3. Toma de decisiones oportunas basadas en los tableros de control que permite visualizar el estado de los índices de control en el momento adecuado.

6. CONCLUSIONES

- Con el presente trabajo se ha demostrado que la implementación de herramientas que apoyan a la toma de decisiones informadas impactan positivamente en Flores el Capiro S.A los siguientes procesos:
 - 1.Control de destrucción de esquejes y su causa.
 - 2.Control de proveedores de variedades mediante supervisión de los esquejes por reposición.
 - 3.Control de cumplimiento de pedidos.
 - 4.Seguimiento de rendimiento de cosechadores.

En Flores el Capiro S.A se ha logrado impactar 3 de 14 procesos de la etapa de cosecha de esquejes, los cuales antes no contaban con herramientas que soportaran la decisión en dichos procesos, se hace necesario realizar una transición de adopción tecnológica por parte del personal a cargo de los procesos para garantizar una implementación exitosa.

No hay evidencias de que el impacto se pueda generalizar al agro en Colombia,pero se recomienda la difusión del presente resultado con el fin de promover la implementación de éstas herramientas en compañías del sector y así alcanzar resultados similares que impacten positivamente sus procesos administrativos y de producción.

- Con el presente trabajo se han elaborado controles de índices que impactan económicamente a la compañía (estimar pérdidas y ganancias), y permite tomar decisiones apropiadas a la situación, por ejemplo: los tableros de control permiten monitorear el índice de destrucción de esquejes, en los últimos 4 meses se han encontrado incrementos por encima de un punto porcentual en el valor máximo tolerado para la destrucción de esquejes, lo que se ha traducido en pérdidas de \$12.162.167 COP no contemplada en el presupuesto, y así el área financiera puede estimar y tomar correctivos establecidos por la compañía para el caso.
- En el diseño de las herraamientas de toma de decisiones informadas (tableros de control y procesos de ETL) declarados en las metodologías de diseño e implementación concebidos en la literatura, se hace evidente que se deben incorporar otras actividades orientadas a la transformación cultural de los procesos empresariales y de la transformación digital de una empresa, en donde la fase de comunicación y sensibilización se deben incorporar para garantizar que las mejoras tecnológicas sean aceptadas por los operarios involucrados en el trabajo y no se genere un rechazo en la adopción de las herramientas nuevas.
- Mediante el presente trabajo se ha logrado una disminución de reprocesos, el principal reproceso identificado era la alteración de las fuentes de información para la toma de decisiones ya que al tener muchas actividades manuales de varias personas que no tenían la oportunidad de validar ni conocer los cambios hechos en el sistema, generaban

incongruencias en los datos que conllevaban a verificar nuevamente información anterior lo cual afecta la oportunidad de acciones pertinentes, dinero y confianza en los procesos de depuración de la información

- En el sector floricultor en Colombia, se ha identificado que los procesos tecnológicos se encuentran retrasados frente al nivel de toma de decisiones que a la luz de las nuevas herramientas de la cuarta revolución industrial se tienen implementados en las empresas colombianas, lo que incrementa las pérdidas económicas y reducción de las ganancias y márgenes de utilidad actuales. Para intervenir éstas variables, se necesita sensibilizar la cultura organizacional actual que promueve entidades como ASOCOLFLORES; recomendando contactar a ésta organización y exponerle resultados como el actual para generar oportunidades de mejora en el sector.

TRABAJOS FUTUROS

- Automatización de procesos de toma de decisiones y visualización del estado del cultivo.
- Estimador de producción actualizado día a día.

7. REFERENCIAS

- Fanourakis, D., Pieruschka, R., Savvides, A., Macnish, A., Sarlikioti, V., & Woltering, E. (Marzo de 2013). Sources of vase life variation in cut roses: a review. *Postharvest Biology and Technology Ed. 78*, 1-15.
- Pérez, J. A. (21 de Enero de 2016). Floricultores antioqueños tienen 500 puestos de trabajo disponibles. *El Colombiano*.
- Gómez, C. A., Herrera, A. O., & Florez, V. (2017). *Consideraciones sobre producción, manejo y poscosecha de flores de corte con énfasis en rosa y clavel*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Pressman, R. S. (2010). *INGENIERÍA DEL SOFTWARE. UN ENFOQUE PRÁCTICO*. Ciudad de México: Mc Graw Hill.
- Fernández, J., Mayol, E., & Pastor, J. (2008). Agile Business Intelligence Governance: Su justificación y presentación. *Agile Business Intelligence Governance: Su justificación y presentación*. Cataluña, España.
- Fuentes Tapia, L., & Valdivia Pinto, R. (2010). INCORPORACIÓN DE ELEMENTOS DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS EN EL PROCESO DE ADMISIÓN Y MATRÍCULA DE UNA UNIVERSIDAD CHILENA. *Ingeniare*, 383-394.
- Mazon Olivo, B., Rivas Asanza, W., Pinta, M., Mosquera Franco, A., Astudillo Pizarro, L., Gallegos Macas, H., & Piedra Pineda, B. (2017). DASHBOARD PARA EL SOPORTE DE DECISIONES EN UNA EMPRESA DEL SECTOR MINERO. Machala, El Oro, Ecuador.
- Cornejo, R., Navarrete, M., Valdivia, R., & Aroca, P. (2014). Desarrollo de una base de datos integrada de Censo y encuesta mediante el uso de elementos de inteligencia de negocios y SIG. *Ingeniare. Revista Chilena de Ingeniería*, 205–217.
- ROSADO GOMEZ, A., & Rico Bautista, D. W. (2010). INTELIGENCIA DE NEGOCIOS: ESTADO DEL ARTE. *Scientia Et Technica*, 321-326.
- Mosquera, L., & Hallo, M. (2014). Data Mart Para El Sistema De Servicios Sociales Del Conadis. *Revista Politécnica*.
- Gounder, M., Vasudevan, V., & Almazyad, A. (2016). A survey on business intelligence tools for university dashboard development. *Conference: 2016 3rd MEC International Conference on Big Data and Smart City (ICBDSC)*.

- Ghosh, R. (2015). An Integrated Approach to Deploy Data Warehouse in Business Intelligence Environment. *An Integrated Approach to Deploy Data Warehouse in Business Intelligence Environment*.
- Sreenivas, A., Iyer, R., & Prayas (Energy Group). (2015). A 'dashboard' for the Indian energy sector. *Economic and Political Weekly*, 13-16.
- Shinde, N., & Mangesh Patel, D. (2020). A Short Review on Automobile Dashboard Materials. *IOP Conference Series Materials Science and Engineering*.
- Pestana, M., de Sousa Pereira, R., & Moro, S. (2020). Improving Health Care Management in Hospitals Through a Productivity Dashboard. *Journal of Medical Systems*.
- Bølviken, T., Aslesen, S., Terje Kalsaas, B., & Koskela, L. (2017). A Balanced Dashboard for Production Planning and Control. *25th Annual Conference of the International Group for Lean Construction*.
- Scheinfeld, M., Feltus, W., DiMarco, P., Rooney, K., & Goldman, I. (Marzo de 2020). The Emergency Radiology Dashboard: Facilitating Workflow With Realtime Data. *Current Problems in Diagnostic Radiology*.
- Lopez Castaño, H. F., Almeida Braga, J., & Brandao de Oliveira, M. (2020). Análisis de variables productivas y socio-empresariales de productores de aguacate hass de dos municipios del Cauca para la creación de indicadores para la toma de decisiones del sector rural. *Revista de investigación agraria y ambiental*, 29-41.
- Parr Rud, O. (2000). *Data Mining Cookbook: Modeling Data for Marketing, Risk, and Customer Relationship Management*. John Wiley & Sons.
- Stackowiak, R., Rayman, J., & Greenwald, R. (2007). *Oracle Data Warehousing and Business Intelligence Solutions*. Wiley.
- Ballard, C., Abdel-Hamid, A., Frankus, R., Hasegawa, F., Larrechart, J., Leo, P., & Ramos, J. (2006). *Improving Business Performance Insight . . . With Business Intelligence and Business Process Management*. International Business Machines Corporation.
- Sharma, S., Sharma, J., & Devi, A. (2009). Corporate Social Responsibility: The Key Role of Human Resources Management.
- Valenzuela Fernández, L. M. (2007). *LA GESTIÓN DEL VALOR DE LA CARTERA DE CLIENTES Y SU EFECTO EN EL VALOR GLOBAL DE LA EMPRESA: DISEÑO DE UN MODELO EXPLICATIVO COMO UNA HERRAMIENTA PARA LA TOMA DE DECISIONES ESTRATÉGICAS DE MARKETING*. Madrid, España: Universidad Complutense de Madrid.
- Bernabeu, R. D. (19 de Julio de 2010). Hefesto. *Hefesto: Metodología para la construcción de un Data Warehouse*. Córdoba, Argentina.

Rivadera, G. (2010). La metodología de Kimball para el diseño de almacenes de datos (Data warehouses).

Sommerville, I. (2011). Software Engineering.

ANEXO 1

Resultados tabulados de las encuestas

ANEXO 2

Pantallazos de dashboards en modo edición