

Sistema de Business Intelligence para procesos productivos (Back) de Madecentro
Colombia S.A.S

Hollman Puentes Cantor
Brallan Mauricio Moreno Guzmán
Lady Paola Mojica Melo

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:

Maestría en Inteligencia de Negocios

Director: LUIS ARMANDO COBO CAMPO

Ph.D., Profesor Titular

Modalidad:

Trabajo Dirigido

Universidad EAN

Facultad de Ingeniería

Maestría en Inteligencia de Negocios

Bogotá D.C., Colombia

19/09/2022



Nota de Aceptación

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Firma del director del Trabajo de grado

Bogotá D.C., 19/09/2022



Agradecimientos

Un agradecimiento especial y sincero a la empresa Madecentro por su apoyo y confianza en dejarnos entrar a su organización a través de los datos que son la fuente y corazón de este trabajo. Un agradecimiento sincero a Néstor Sánchez, gerente de la Zona Centro Norte de Madecentro, quién nos apoyó durante el proceso y fue concejero sobre el alcance y los resultados a obtener del proyecto. Un agradecimiento especial para nuestro director Dr. Luis Armando Cobo Campo por su importante aporte en la construcción de este producto con su disponibilidad y experiencia demostrados en los comentarios de mejora en cada párrafo del contenido de este documento. Y un agradecimiento especial para cada uno de los miembros de nuestras familias, con quienes contamos con su apoyo e inspiración, en ocasiones sacrificando tiempo para compartir y poder continuar en nuestro proceso académico no solo en este documento sino durante toda la maestría.



Resumen

La tecnología se ha convertido en una herramienta esencial en el propósito de cualquier organización, puesto que, a través de esta es posible conocer y atender tendencias y proyectar crecimiento a partir de los resultados históricos. Dada esta importancia, los investigadores seleccionan una empresa con el fin de realizar una investigación aplicada, que busca elaborar una propuesta innovadora para solucionar un problema real, a partir del diseño de un prototipo de modelo de inteligencia de negocios que facilite el proceso de toma de decisiones gerenciales. Es así que el proceso inicia con la selección de la empresa Madecentro, a la cual se le realiza un diagnóstico inicial, en el que se evidencia que carece de un sistema de análisis de datos que le permita conocer el comportamiento del mercado como insumo fundamental para realizar proyecciones y gestar estrategias de crecimiento.

Dado lo anterior, se seleccionan los procesos productivos (Back) de la empresa para realizar un estudio de tipo descriptivo con enfoque cualitativo, que permita el análisis a partir de la descripción de las situaciones reales sobre la calidad de la información que se produce y su utilidad para la toma de decisiones, con el fin de encontrar iniciativas de mejora a partir del desarrollo de un sistema de BI para sus procesos productivos (Back).

Como resultado, se desarrolló un modelo de BI integrando varios informes de diferentes áreas de Madecentro, consolidándolos en una sola herramienta, generando un solo modelo entidad relación y visualizado en un dashboard para ejecución de consultas entre variables. Dentro de la propuesta a implementar se propusieron KPIs identificados que el usuario necesita a través de los datos estructurados en el modelo entidad relación, para generar mayor rapidez, mejor comprensión y transparencia a la hora que este deba comunicar resultados, de esta manera se evita la pérdida de tiempo cuando se requiere realizar las consultas. Es por esto que, al momento de desarrollar el prototipo de BI se consideró cada una de las funcionalidades para que estas se puedan acoplar a las diferentes necesidades de los usuarios y del área Back de Madecentro.

Palabras claves: Bases de datos, Busines Intelligence (BI), Extracción, transformación y carga de datos (ETL), Minería de datos.

Abstract

Technology has become an essential tool in the purpose of any organization, since, through it, it is possible to know and address trends and project growth based on historical results. Given this importance, researchers select a company in order to carry out applied research, which seeks to develop an innovative proposal to solve a real problem, based on the design of a business intelligence model prototype that facilitates the decision-making process. managerial decisions. Thus, the process begins with the selection of the company Madecentro, to which an initial diagnosis is made, in which it is evident that it lacks a data analysis system that allows it to know the behavior of the market as a fundamental input for make projections and develop growth strategies.

Given the above, the production processes (Back) of the company are selected to carry out a descriptive study with a qualitative approach, which allows analysis based on the description of real situations on the quality of the information that is produced and its utility for decision making, in order to find improvement initiatives from the development of a BI system for its production processes (Back).

As a result, a BI model was developed integrating several reports from different areas of Madecentro, consolidating them into a single tool, generating a single entity relationship model and displayed on a dashboard to execute queries between variables. Within the proposal to be implemented, identified KPIs were proposed that the user needs through the data structured in the entity relationship model, to generate greater speed, better understanding and transparency when the user must communicate results, thus avoiding the waste of time when queries are required. This is why, at the time of developing the BI prototype, each of the functionalities was considered so that they can be coupled to the different needs of the users and the Back area of Madecentro.

Keywords: Databases, Business Intelligence (BI), Data extraction, transformation and loading (ETL), Data mining.

Contenido

1. Introducción.....	11
Planteamiento del problema	11
Formulación de la Pregunta	14
2. Objetivos de la investigación.....	14
Objetivo general.....	14
Objetivos específicos	14
3. Justificación	15
Viabilidad	16
4. Marco institucional	18
Presentación general de la empresa	18
Referentes estratégicos	19
Estructura organizacional	20
Análisis del sector.....	22
5. Marco de Referencia.....	23
Antecedentes.....	23
Herramientas estratégicas en la operación.....	24
Gestión del conocimiento en BI	29
Gestión de proyectos de BI.....	33
Arquitectura de un proyecto de BI.....	35
6. Diseño metodológico del proyecto.....	40
Tipo de investigación.....	40
Análisis interno	40
Análisis externo	41
Población, muestra y ficha técnica	42
7. Diagnóstico Organizacional	48
Procesamiento estadístico de datos.....	49
Diagnóstico inicial	49
Planeación Estratégica	53
Competitividad	56
Utilidad del sistema actual.....	58
Tiempo en el que se generan los reportes	58

Orientación del BI.....	61
Análisis de Resultados	63
8. Plan de Intervención	64
Procesamiento de Datos:.....	69
Alternativa de Arquitectura Tecnológica.....	76
Conclusiones	80
Recomendaciones	81
Referencias	83
Anexos	86
Anexo 1. Carta de aval por parte de la empresa Madecentro	86
Anexo 2 Estructura organizacional Madecentro.....	94
Anexo 3. Tipología de Datos	101
Anexo 4. Procesamiento de Datos	103
Anexo 5. Inversiones	109



Lista de Figuras

Figura 1 Pregunta 1 ¿Desde su cargo requiere información de los procesos Back para realizar la toma de decisiones? ¿Qué información?	49
Figura 2 Pregunta 2. ¿Podría describir el proceso que debe realizar para acceder a esa información?.....	50
Figura 3 Pregunta 3. ¿Cree que este proceso es susceptible de mejora? ¿Por qué? 51	
Figura 4 Pregunta 4. ¿Cree que existe riesgo en las decisiones que toma debido a que no cuenta con toda la información necesaria?	52
Figura 5 Pregunta 5. ¿Qué hace cuando no cuenta con la información necesaria para la toma de decisiones?	53
Figura 6 Pregunta 1. ¿Cuáles son los objetivos de producción y ventas de Madecentro?	54
Figura 7. Pregunta 2 ¿Qué actividades realizará usted o su área para el cumplimiento de esos objetivos?	54
Figura 8 Pregunta 3 ¿Cómo mide esas actividades?.....	55
Figura 9 Pregunta 1. ¿Puede identificar claramente cuáles son las principales fortalezas que tiene Madecentro frente a la competencia?	56
Figura 10 Pregunta 2 ¿Madecentro dispone de alguna ventaja competitiva clara con respecto a las demás empresas de su sector?	56
Figura 11 Pregunta 3. ¿Qué medidas debe tomar Madecentro para superar a la competencia?	57
Figura 12 Pregunta 1. ¿Qué tan útiles para la compañía el sistema de información actual (SAM)?	58
Figura 13 Pregunta 1. ¿En qué le facilitaría su trabajo el hecho de contar con informes personalizados del back que le permitan monitorear y analizar el estado actual y generar alertas que le faciliten la toma de decisiones?.....	58
Figura 14 Pregunta 2. ¿Qué tanto afecta el hecho de no contar con información oportuna para la toma de decisiones en sus funciones diarias?	59
Figura 15 Pregunta 3 Para usted, ¿Con que frecuencia se deberían actualizar los reportes del Back para mejorar la toma de decisiones?	59

Figura 16. Pregunta 4. ¿Ha perdido oportunidades de negocio por la falta de información oportuna en el back?	60
Figura 17 Pregunta 5. ¿La empresa cuenta con un sistema de Inteligencia de Negocios para el Back?	60
Figura 18. Pregunta 6 ¿Considera importante aplicar un sistema de Inteligencia de Negocios orientado al Back en la empresa?	61
Figura 19 Pregunta 1. ¿Qué característica sería para usted la más importante que deba contener una aplicación de Inteligencia de Negocios?	61
Figura 20 Pregunta 2. Seleccione el criterio que para usted es el más relevante para los directivos de la empresa a la hora de adquirir un nuevo software.	62
Figura 21. Arquitectura del Sistema BI para el Back de Madecentro	64
Figura 22. Clasificación de las Herramientas para B.I	65
Figura 23. Visualización Principal del espacio de almacenamiento en Share Point Universidad EAN	69
Figura 24. Dashboard	70
Figura 25. Arquitectura Propuesta.....	78
Figura 26 Estructura organizacional Madecentro.....	94
Figura 27 Gerencias que Intervienen en la Producción	95
Figura 28 Modelo Saint-Onge	96
Figura 29 Cadena de Valor Madecentro.....	96
Figura 30 Cinco Fuerzas de Porter	97
Figura 31 Análisis del Entorno. Variables Modelo PESTA	98
Figura 32 Promedio V-AIKEN.....	98
Figura 33. Mapa Mental – Desarrollo BI en Madecentro.....	99

Lista de Tablas

Tabla 1. Periodos de Clasificación	11
Tabla 2 Indicadores clave de rendimiento (KPI).	28
Tabla 3 Población, Características e Instrumento a Aplicar	42
Tabla 4 Encuesta.....	43
Tabla 5 Variables de Análisis del Cuestionario.....	46
Tabla 6. Tabla PDV	101
Tabla 7. Tabla Tiempo.....	101
Tabla 8. Tabla Calidad.....	102
Tabla 9. CAPEX inversiones físicas	109
Tabla 10. OPEX Costo mensual estimado.....	110

1. Introducción

Planteamiento del problema

La globalización de las economías trae consigo la globalización de la información, lo que indica que las gerencias empresariales deben tener acceso a la información que se genera de manera oportuna, rápida y eficiente para la toma de decisiones, por lo que hoy en día, el uso de sistemas de información en las acciones estratégicas empresariales pasó de ser una oportunidad para convertirse en una necesidad.

Desde la década de los noventa se empezaron a hacer más evidentes los problemas que se generaban a nivel empresarial debido a que la información se tenía dispersa por lo que por primera vez, empezó a cobrar valor la necesidad de implementar herramientas Business Intelligence (BI) con el fin de centralizar la información y tenerla a disposición en el tiempo y momento requerido, integrando los datos generados en diferentes áreas de la compañía. Esta situación que se presentó abrió paso al nacimiento de diversos programas de software que daban solución a dichos inconvenientes.

Ahora bien, con los avances realizados a finales del siglo XX y la consolidación y desarrollo de las herramientas en el entorno actual, es necesario identificar los tres periodos de clasificación de BI y Analytics (A) considerados por (Chen, Chiang, & Storey, 2012), “según las características, capacidades y cambios e innovación que generan en las organizaciones por medio de los productos o usos que generen” (Ver *Tabla 1*).

Tabla 1. *Periodos de Clasificación*

	BI & A 1.0	BI & A 2.0	BI & A 3.0
Principales características	<ul style="list-style-type: none"> - sistemas de administración de bases de datos (DBMS) - sistemas de gestión de bases de datos relacionales -extracción transformación y carga de datos (ETL), & 	<ul style="list-style-type: none"> - Contenidos no estructurado pasado en la web - Recuperación y extracción de información - Minería de opinión - Preguntas respondiendo - Análisis web y web inteligencia 	<ul style="list-style-type: none"> - Contenido móvil y basado en sensores - Análisis de localización - Análisis centrado en la persona - Análisis relevante al contexto

©Universidad Ean: SNIES 2812 | Vigilada Mineducación | Personería Jurídica Res. n.º. 2898 del Minjusticia - 16/05/69

El Nogal: Cl- 79 n.º. 11 - 45 | NIT: 860.026.058-1

Centro de contacto: (+57-1) 593 6464 | Bogotá D.C., Cundinamarca, Colombia, Suramérica
universidadean.edu.co



	<ul style="list-style-type: none"> procesamiento analítico en línea (OLAP) - Dashboards & scorecards - Minería de datos y análisis estadísticos 	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de redes - Análisis de redes sociales - Análisis espacio-temporal 	<ul style="list-style-type: none"> - Visualización móvil e interacción humano computador (HIC)
Capacidades del Sistema	<ul style="list-style-type: none"> - Consulta ad hoc y Bi basada en búsquedas - Informes, paneles y cuadros de mando - OLAP - Visualización interactiva - Modelado predictivo y minería de datos 		
Productos	<ul style="list-style-type: none"> - sistemas de gestión de bases de datos orientado a columnas - DBMS con memoria - Decisión en tiempo real - bancos de trabajo de minería de datos 	<ul style="list-style-type: none"> - Servicio de información semántica - Pregunta respuesta en lenguaje natural - Análisis de contenido y texto 	<ul style="list-style-type: none"> - BI Mobile

Nota: *Autoría propia (2021) con base en (Chen, Chiang, & Storey, 2012)*

Lo anterior permite gestionar la información empresarial e incrementa las ventajas competitivas, por cuanto le brinda a las gerencias la oportunidad de acceder a la información y tomar decisiones de manera oportuna, por lo que un acercamiento de la empresa Madecentro a esta disciplina le proporcionará la posibilidad de analizar el sistema de información actual y, a partir de los resultados, identificar las posibilidades de mejora y desarrollo de BI, principalmente en los procesos Back.

En este momento la información se recoge en un sistema transaccional denominado SAM, en el cual existe un módulo destinado para producción que le permite al operario acercarse al equipo de cómputo e ingresar con su usuario, con el fin de relacionar las órdenes que se encuentran parametrizadas con un sistema FIFO (first in – first out) en español, primeros en entrar, primeros en salir, es decir que se profesan los pedidos en el orden en que se facturan.

Esta producción es medida a partir de un nivel de servicio que se basa en tiempos teóricos del sistema, parametrizados de acuerdo a la disponibilidad de corte, enchape o

©Universidad Ean: SNIES 2812 | Vigilada Mineducación | Personería Jurídica Res. n.º. 2898 del Minjusticia - 16/05/69

El Nogal: Cl- 79 n.º. 11 - 45 | NIT: 860.026.058-1

Centro de contacto: (+57-1) 593 6464 | Bogotá D.C., Cundinamarca, Colombia, Suramérica
universidadean.edu.co



servicios especiales e indica la fecha en la que el producto estará disponible en el punto de entrega y la fecha en la que el cliente lo recibirá, la cual es informada a este en su factura. Este tiempo teórico de entrega, da lugar a la medición del cumplimiento de los operarios y determina el plazo para realizar el cierre de la orden de producción en el sistema. Cuando no se cumplen los tiempos, la dirección de operaciones analizan los diferentes motivos por los cuales se generó el incumplimiento y toman decisiones de mejora.

Ahora bien, es necesario tener en cuenta que dicho sistema que recopila la información de los operarios es manual, es actualizado por el operario que toma la orden y es manipulable, lo que hace que los datos que arroja no sean 100% confiables, por lo que no se puede asegurar con certeza que el indicador refleja lo que realmente está pasando en la planta, también por el hecho de que la información se presenta periódicamente, con opciones limitadas en cuando a la temporalidad, es decir la información se muestra actualmente como una foto de lo que ocurrió en el día o en el mes anterior, pero no permite realizar una verificación histórica precisa, situación que retrasa las decisiones.

Por otra parte se tiene el lead time que “hace referencia al tiempo de entrega, el tiempo que pasa el producto en la línea de fabricación, antes de salir a cliente final” (Valdez, 2019, p. 45), el cual cambia en los diferentes puntos de venta, puesto que cada uno tiene una determinada disponibilidad de material, además, la cantidad de producción que es asumida por cada punto se mide con referencia a dos pilares de análisis conocidos con los nombres de balanceo y “Madeservicios”, en cuanto al primero, se refiere a nivelar la producción en los puntos de venta, es decir que si un punto de venta arroja una fecha de entrega en producción, que el cliente considera alta, se revisa entre los demás puntos de venta para determinar cuál tiene la materia prima para cubrir esa solicitud y desde este último se realiza el envío de la producción para minimizar ese tiempo de entrega. Por otra parte, madeservicios, es la planta de producción de Madecentro, allí se produce en serie y se tienen maquinas más eficientes y automáticas que las que se encuentran en los puntos de venta por lo que cuando estos reciben pedidos considerados grandes o de una magnitud mayor a la que puede cubrir el punto, que corresponde a aquellos que superen 200 metros de corte, pueden enviarlos para que se realice la producción en madeservicios y de esta manera prestar un servicio al cliente satisfactorio.

Actualmente en Madecentro es difícil controlar los parámetros del área de producción por no contar con la información en tiempo real para la toma de decisiones. Además, no es

posible identificar sobre los datos patrones en el tiempo, toda vez que los datos históricos no contemplan todas las variables analizadas con los KPI definidos en la organización y se convierten en una fotografía de lo que sucedió, sin posibilidades de interactuar con la información actual. Lo que conlleva a no conocer el recurso ocioso, así como no poder identificar donde se necesita tal recurso.

Formulación de la Pregunta

¿Cómo se pueden presentar los informes de manera dinámica, accesible y en tiempo real para el análisis de información de producción y agilizar la toma de decisiones generadas por el área de operaciones según los KPI definidos y nuevos que surjan en el presente ejercicio dentro de la empresa Madecentro?

2. Objetivos de la investigación

Objetivo general

Diseñar un prototipo de sistema de Business Intelligence (BI) para los procesos productivos (Back) de Madecentro que contribuya a la toma de decisiones generadas por el área de operaciones.

Objetivos específicos

Realizar un diagnóstico organizacional que permita identificar problemas y oportunidades que puedan mejorarse a partir de la implantación de un sistema de BI en Madecentro.

Estructurar un modelo de BI, que brinde alternativas de almacenamiento, procesamiento y presentación de datos adquiridos por la empresa.

Desarrollar una herramienta de implementación del modelo de BI, construyendo los KPI del BACK de Madecentro a partir de datos estructurados.

3. Justificación

La empresa Madecentro nació en Medellín en el año 2001 y ha logrado avanzar en un proceso de expansión hasta posicionar 190 tiendas en el territorio nacional, desarrollando igualmente operaciones de exportación; no obstante, carece de un sistema de análisis de datos que permita conocer el comportamiento del mercado como insumo fundamental para realizar proyecciones y estrategias de crecimiento, que la hagan cada vez más competitiva en el mercado nacional e internacional. Dadas las actuales y positivas cifras de crecimiento de este sector de la economía, un sistema de Business Intelligence BI, generaría un importante beneficio en cuanto al control acertado de los diversos procesos que hacen parte del funcionamiento integral de la empresa, facilitando el análisis de información interna y externa para la toma oportuna de decisiones, encaminadas al mejoramiento continuo tanto de los productos como de los servicios, de tal manera que la empresa tenga la capacidad de valorar datos en tiempo real.

Con la propuesta del modelo de inteligencia de negocios a presentar en Madecentro, se espera encontrar a través de los datos, información relevante donde se puedan hallar patrones que quizás nunca se revelarían con solo intuición y, esto permitirá más conocimiento a los directivos para la toma de decisiones en cuanto a la producción y su comportamiento por zona, producto o hasta en alguna escala de tiempo específica, lo que incidirá en un mayor crecimiento comercial y económico, apuntando directamente al mejoramiento de las estrategias de mercado de la empresa.

Analizando los datos disponibles frente a las tendencias del sector económico, se encontró que, la producción industrial de muebles en Colombia ha venido ascendiendo en los últimos años, según el DANE, para el año 2019 las exportaciones de muebles colombianos alcanzaron los 2,1 millones de dólares y según ProColombia, para enero de 2021, el sector de la fabricación de muebles y productos de madera logró una tasa de crecimiento de exportaciones del 3,18% (Cámara de Comercio Colombo Holandesa, 2021).

De igual forma, se evidencia que para el año 2019, el país contaba con más de 596 unidades productivas asociadas al sector de muebles y maderas, con acceso a materias primas de calidad para la fabricación de productos diferenciados y de calidad; así mismo, la marca sueca Ikea, que fabrica y vende muebles, productos para el hogar y decoración, anunció que

en su plan de expansión, llegará a Colombia, abriendo sus primeros puntos de venta en la ciudad de Bogotá (Villegas, 2019); esto afianza la necesidad de establecer acciones urgentes que permitan competir en un mercado con una amplia gama comercial y alta demanda de usuarios.

Así las cosas, la herramienta de negocios permitirá concentrar y tratar adecuadamente la información relevante, convirtiéndose en uno de los activos más importantes para Madecentro, pues a partir de ella y del proceso analítico que se desarrolle, se extraerán los datos que van a contribuir a conservar y generar nuevos marcos de operación, identificación de necesidades de los clientes, expectativas del personal de la entidad, potenciación y reajuste de los procesos y procedimientos, lo cual incidirá directamente en la excelencia del servicio, continuidad del crecimiento empresarial y mayor posicionamiento, pues en un mundo globalizado como el actual, determinar probabilidades de negocio, conocer y atender tendencias, proyectar crecimiento a partir de resultados históricos, es necesario para la estabilidad y evolución de cualquier empresa.

Viabilidad

A través de los veinte años de operación de la empresa Madecentro, se han generado y conservado un gran número de datos e información tanto interna como externa, los cuales se encuentran disponibles para la verificación y análisis, siendo necesario contar con una herramienta de gerencia adecuada; de este modo, la propuesta del presente proyecto se ajusta a esa necesidad y permitirá descubrir nuevas oportunidades del mercado, planteamiento de estrategias innovadoras y formas distintas de atraer potenciales clientes, bajo criterios de información real, oportuna y diferencial, presentando además, datos sobre riesgos, fluctuaciones del mercado y demás aspectos que permitan tomar acciones basadas en datos y hechos, así las cosas, es de gran interés para la dirección de la empresa, contar con una herramienta tecnológica vanguardista de análisis permanente, toda vez que esto generará importantes beneficios en cuanto a la orientación acertada y oportuna en la toma de decisiones.

Dado que Madecentro tiene 190 tiendas a nivel nacional y busca mantener un nivel de crecimiento progresivo, además cuenta con los recursos humanos, logísticos y financieros

©Universidad Ean: SNIES 2812 | Vigilada Mineducación | Personería Jurídica Res. n.º. 2898 del Minjusticia - 16/05/69

El Nogal: Cl- 79 n.º. 11 - 45 | NIT: 860.026.058-1

Centro de contacto: (+57-1) 593 6464 | Bogotá D.C., Cundinamarca, Colombia, Suramérica
universidadean.edu.co



que brindan la capacidad para generar inversión en estrategias de mejoramiento que proyecten la empresa hacia una evolución acorde a las condiciones competitivas del mercado de la madera y el diseño, es pertinente implementar el Business Intelligence como oportunidad óptima para avanzar en este propósito, ya que el resultado de esta herramienta de negocios será tener información y proyecciones mucho más realistas, confiables y oportunas, con un adecuado control de costos para evitar riesgos en la operación y estabilidad de la compañía, e igualmente, permitiendo revisar y ajustar los procesos y procedimientos que se encuentran definidos, así como proponer nuevos, como alternativa para seguir cumpliendo y mejorando la promesa de valor ofrecida a los clientes, de forma que la posibilidad de evolución y crecimiento, no se fundamenten únicamente en datos supuestos o aspectos impredecibles del mercado, que pueden llevar a la generación de riesgos previsibles a través del análisis de patrones.

Conforme a lo anterior, existe una alta probabilidad de éxito respecto a mejorar las condiciones actuales de la empresa, en cuanto a su crecimiento económico y progreso en la estrategia de mercadeo, a través de la puesta en marcha de un instrumento de análisis de información, para su posterior valoración y voluntad decisional, enfocada a comportamientos más realistas y ajustados no solo a las necesidades del cliente, sino a la capacidad de respuesta de la empresa frente a la demanda y a las condiciones de competencia, que juegan un papel fundamental en el proceso probabilidades que tiene la entidad para ofrecer las mejores condiciones del mercado.

Es importante que la implementación de la herramienta de inteligencia de negocios se realice en el corto plazo, de forma que permita poner en práctica los límites y capacidades de la empresa para generar los cambios o adaptaciones que surjan producto de los estudios y toma de decisiones de la alta dirección, y en ese sentido, aplicar las estrategias de mejora que permitan a mediano plazo, una adaptación total de todas las sucursales a las nuevas políticas y/o cambios que necesariamente se presentarán y de los cuales se prevé un alto beneficio, no solo para la entidad, sino para los clientes actuales y potenciales, que tendrán acceso a nuevos y mejores productos basados en sus necesidades.

4. Marco institucional

Presentación general de la empresa

Madecentro Colombia S.A.S es una empresa constituida en el año 2003 perteneciente al sector manufacturero y de ventas retail. Hoy se compone de más de 190 puntos de venta a nivel nacional, 5 centros de distribución, 4 plantas de producción (siendo la más representativa la ubicada en Palmira, Valle del Cauca, la cual cuenta con tecnología de punta para el procesamiento de madera) y más de 3000 empleados. Madecentro se dedica al diseño y fabricación de muebles y espacios, centrados en brindar a sus clientes soluciones innovadoras, acorde con las tendencias y usando materiales de la más alta calidad. Las ventas de los productos comercializados por la empresa superaron los 500 mil millones de pesos en 2020 y a la fecha superan los 400 mil millones de pesos en 2021.

Madecentro comercializa sus productos a 3 tipos de clientes:

- a. Cliente Corporativo: Son grandes plataformas que compran material a gran escala para proyectos o para su comercialización. Un ejemplo de estos son Homecenter o la Constructora Colpatría.
- b. Clientes Profesionales: Es el cliente sobre el que se ha construido Madecentro. Son Arquitectos, Carpinteros, Ingenieros, Diseñadores de espacios, que han encontrado en Madecentro su aliado estratégico para satisfacer la demanda de adecuación de espacios.
- c. Cliente Final: Es aquel cliente que además es el usuario del producto que compra en Madecentro. Es un cliente exigente que busca satisfacer una necesidad de manera efectiva, muchas veces anteponiendo un buen resultado al costo económico que pueda llegar a tener el producto. Usualmente requiere de apoyo de un carpintero para instalar los proyectos realizados en Madecentro.

La empresa está distribuida en 11 zonas a nivel nacional (Centro Norte, Centro Sur, Noroccidente Norte, Noroccidente Sur, Noroccidente Oriente, Andina, Santanderes, Norte, Caribe, Sur y Cafetera), las cuales tienen operaciones de venta y producción. Cada una está compuesta por un número determinado de puntos de venta que son asignados a cada zona según su posición geográfica. Actualmente se cuenta con 3 tipología de puntos de venta:



- a. Puntos de venta con Back: Son los que cuentan con capacidad de producción. Cuentan con 3 procesos productivos: corte, enchape y servicios especiales (que abarca varios procesos específicos (más de 60) que se debe aplicar a los productos según el diseño realizado o lo solicitado por el cliente). Según el volumen de las ventas estos puntos de venta se clasifican en Tipo A+, A, B, C y D. Las ventas y la productividad del punto determinan la cantidad de personas que componen la operación, puede ser desde 6 personas hasta la capacidad de espacio que permita el punto de venta.
- b. Puntos de venta sin Back: Puntos de venta diseñados exclusivamente para la venta. La producción se realiza por los puntos de venta con Back. Son puntos diseñados para atender de mejor manera al cliente final.
- c. Tiendas de diseño: Son tiendas ubicadas en centros comerciales, las cuales se especializan en el diseño del espacio ideal del cliente, con el fin de captar su atención y fidelizarlo a él y a su grupo de contacto cercano.

La gerencia de Operaciones de Madecentro es la encargada de controlar y optimizar los recursos asignados a los puntos de venta y se centra en mejorar los procesos productivos a partir del análisis de indicadores de parámetros que la empresa ha definido con el paso del tiempo. (Madecentro, s.f.)

Referentes estratégicos

Misión

Con pasión creamos y desarrollamos muebles y ambientes innovadores.

Visión

Cumplir la promesa de valor logrando que los clientes finales representen el 50% de las ventas de Madecentro y potenciando los clientes profesionales.

Para lograrlo nos comprometemos a:

- Garantizar la excelencia en la experiencia de compra.
- Consolidar la atención en puntos de venta y los canales electrónicos a través de procesos automáticos, amigables y simples.



Promesa de valor

- Rapidez, calidad y cumplimiento del servicio
- Variedad y disponibilidad del producto
- Conocimiento del cliente

Valores corporativos

- Enfoque al cliente y cumplir la promesa
- Hablar con la verdad
- Proactividad e innovación
- Hacer las cosas simples
- Desarrollo y bienestar de los empleados y sus familias – Trabajo Feliz (Madecentro, s.f.)

Estructura organizacional

Madecentro cuenta con una estructura organizacional tipo Staff. Esto se puede identificar al analizar algunos cargos que trabajan bajo la línea de trabajo de dos gerencias. El primero que se va a analizar es el cargo de “Especialista en Capacitación”, el cual está bajo la línea de la Gerencia de Gestión Humana y ubicándose bajo el director de Formación, pero su jefe directo es el Gerente de Zona. En este caso el director de Formación solo se encarga de entregar las directrices técnicas que le permitirán desarrollar a los Especialistas en Capacitación adecuadamente su trabajo en cada una de sus Zonas. Lo mismo sucede con el director de Operaciones, quién trabaja bajo las directrices técnicas de la Gerencia de Operaciones, siguiendo instrucciones del Sub-Gerente de Operaciones, pero su jefe Directo es el Gerente de Zona. Esto se puede evidenciar en la figura 1 Anexo 1.

Las actividades realizadas por cada una de las zonas a la cabeza de cada Gerente de Zona se relacionan directa e íntimamente con los objetivos de la organización. Los objetivos de la organización se centran en las ventas y la producción, por lo que todas las demás gerencias se encargan de prestar soporte a las gerencias de cada zona con el fin de que se alcancen los objetivos. Las áreas de la organización se orientan para asesorar a los demás órganos, es decir se enfocan en el desarrollo interno de la organización. Las Gerencias se

convierten entonces en entidades cuya actividad principal es pensar, planear, sugerir, recomendar, asesorar y prestar servicios especializados.

En la **Figura 2-Anexo 2**, es posible apreciar las gerencias que se encuentran relacionadas con los procesos Back y la forma en la que se relacionan para el correcto funcionamiento de la compañía. El diseño ha sido eficiente, sin embargo, la operabilidad manual del sistema demora las decisiones, disminuyendo la eficacia organizacional.

Por otra parte, hoy no se puede evaluar si la estructura tipo Staff en Madecentro ha sido exitosa porque es relativamente nueva, lo que impide entregar un parte definitivo, lo que sí se puede decir es que con la experiencia tenida se han delimitado muy bien las funciones de cada área por medio de manuales y cuadros, lo que permite que todos tengan muy claro su rango de acción. Además, se le entregó la autoridad al Gerente de Zona para no dejar dudas sobre quien es el responsable de los resultados de la organización. Y aunque en el pasado hubo dificultades de comunicación entre las áreas, hoy esto parece estar superado y no interfiere en el desarrollo de las actividades.

Es así que tanto la gerencia de zona como la gerencia de operaciones se encuentran directamente relacionadas con la gerencia general, lo que permite que la información fluya de manera uniforme y a su vez la dirección de operaciones que funciona como staff en la gerencia general, se relaciona de manera directa con la subdirección de operaciones. Figura 2 Anexo 2

Las decisiones gerenciales incluyen la determinación de los tiempos de disponibilidad de producción, clasificada en tres escalas, la primera corresponde a tiempos menores a tres días que sería el óptimo, de tres a cinco días en la escala dos y más de cinco días escala tres. Esta información se encuentra actualmente semaforizada, con verde, amarillo y rojo para cada caso.

Por otra parte, el sistema informa la disponibilidad de material en el punto de venta, si no hay disponibilidad de material, se solicita el traslado de material de otros puntos de venta o de la bodega principal para cubrir con el inventario requerido y poder prestar un buen servicio al cliente.

Productos o servicios ofertados

Revisando la información del e-commerce de Madecentro, se puede evidenciar que el producto principal que comercializa la empresa es la madera aglomerada melamínica, que está compuesta por madera de las especies Pino y Eucalipto, adquiridos de manera primaria a la empresa Novopan de Ecuador. Adicionalmente se comercializa material crudo en MDF (Medium Density Fiberboard) y MDP (Medium Density Particleboard), OSB (Oriented Strand Board), herrajes, puertas, listones, pegantes, perfilería en aluminio, entre otros. Adicionalmente exporta productos a Sur y Centro América.

Adicional a los productos, Madecentro presta el servicio de corte, enchape y procesos de servicios especiales sobre el material que se comercializa en la empresa (no se procesa material externo). Con esto se garantiza que sus clientes cuenten con todo lo necesario para completar sus proyectos de manera exitosa.

Finalmente se presta el servicio de diseño para cerrar el ciclo de valor del producto. Madecentro pone a disposición del cliente al menos un diseñador en cada punto de venta de su red a nivel nacional, para que desarrolle la idea que el cliente tenga en mente y la convierta en realidad. Se realizan citas presenciales o virtuales para brindar flexibilidad al cliente.

Análisis del sector

En Colombia, el DANE presenta mes a mes una los resultados de la encuesta manufacturera, con base en diversos indicadores como salarios, índices de empleo, producción y ventas. Al cierre de 2021, la estadísticas mostraron incrementos en la producción industrial y las ventas del comercio en Colombia, con los siguientes resultados “en diciembre de 2021, comparado frente al mismo periodo de 2020, la producción real de la industria manufacturera aumentó 13,1%, las ventas reales 11,2% y el personal ocupado 4,5%” (DANE, 2022), lo que denota crecimiento económico del este sector, lo que se manifiesta en una mayor demanda de los productos y servicios que genera.

El reporte para lo corrido del año (enero-diciembre 2021) en el total nacional, advierte que la producción real de la industria manufacturera se incrementó 15,9%, las ventas reales 15,5% y el personal ocupado 2,7% en comparación con el mismo periodo de 2020. (DANE, 2022)



Lo anterior, refleja los cambios positivos que ha tenido el sector después del periodo de decrecimiento económico generado a raíz de la presencia del virus pandémico conocido como COVID-19. Por su parte, el mismo informe revela que “para abril, el Indicador de Confianza Empresarial -ICE- se situó en 62,9, es decir 0,2 puntos porcentuales más respecto al registrado en el mes inmediatamente anterior (62,7)”. Lo que refleja a una población optimista, con percepciones y expectativas positivas frente al crecimiento económico, en especial para el sector servicios y la industria manufacturera que tuvieron los más altos ICE según el DANE con cifras de (64,9) y (62,5) respectivamente.

5. Marco de Referencia

Antecedentes

El término Business Intelligence (BI) se oyó por primera vez en 1958 por el investigador de IBM Hans Peter Luhn en el afamado artículo “*A Business Intelligence System*” en donde lo definía como un sistema que permite aprender sobre las relaciones de los hechos presentados de forma que guíen las acciones hacia metas y objetivos esperados (TimeManager, s.f.). Por su parte, Joyanes (2019) afirma que la inteligencia de negocios desde entonces ha tomado una creciente importancia en la academia y en la práctica por la expansión de funcionalidades, disponibilidad de conjuntos de datos y su uso a través de todas las capas de la organización. Así mismo, (Chen, Chiang, and Storey, 2012) afirma que sin lugar a duda brinda una capacidad para la toma de decisiones que permite a una organización competir en un ambiente de negocios dinámico e incierto.

Lo que se busca como fin último con la implementación de un sistema de BI es brindar herramientas a la organización para tomar decisiones alineadas con las estrategias planteadas y a las cuales se les pueda realizar un seguimiento en tiempo real de esta forma, con la implementación de este tipo de sistemas se busca dar respuesta progresiva a las preguntas ¿Qué pasó?, ¿Por qué pasó?, ¿Sabía usted?, ¿Qué pasará? dentro del entorno organizacional buscando pasar de respuestas operativas a soluciones tácticas, terminando en la estructuración de planes estratégicos (IT-NOVA, 2017).

Por otra parte, en Colombia, uno de los sectores que más ha aprovechado la analítica de datos ha sido el sector financiero, pues se ha vuelto indispensable en todo lo que está relacionado con actividades de seguridad y privacidad en el sector financiero y arancelario: fraude bancario o electrónico y evasión de impuestos. Por su parte, el sector *retail* ha empezado a hacer uso de herramientas de analítica de datos para predecir ventas a partir de históricos y atender la demanda generando ahorro notable en disponibilidad de productos y sobre inventarios.

En definitiva ayudan a vender más y también permiten aprovechar las ideas y la inspiración donde y cuando surjan... El cloud computing ayuda a acortar esas distancias físicas y a reducir las distancias sociales, facilitando la segmentación de los clientes e incrementando la personalización de la relación y de los servicios. (Fundacion Orange, 2016, p. 17)

Es así que, este método permite tener los datos organizacionales generados en una estructura de tecnología de información en la nube, que cuenta con los componentes de hardware y software necesarios para su óptima operación y facilitan la administración empresarial debido a que la información almacenada está disponible a cualquier hora y desde cualquier lugar, pues solo se requiere una conexión a internet para acceder a ellos, lo cual le brinda otros beneficios a la entidad como la disminución en los costos puesto que la empresa evita incurrir en gastos de infraestructuras de almacenamiento de información y recibe recursos tecnológicos que le permiten incrementar su competitividad.

Herramientas estratégicas en la operación

Para implementar el desarrollo BI en Madecentro, es necesario considerar tres grupos de herramientas elementales que de acuerdo a (Tutunea & Rus, 2012), se catalogan dentro de tres grupos: herramientas para la gestión de datos, las aplicaciones para descubrir nuevos datos y las herramientas de reporting.

En cuanto a las Herramientas para la gestión de datos: “Permiten todos los procesos relacionados con la depuración y estandarización de datos de procedencia diversa y su extracción, transformación y traslado hasta un sistema” (Brochero, 2019, p. 51).

Por su parte las aplicaciones para descubrir nuevos datos “permiten recopilar y evaluar nueva información (data mining o minería de datos), y aplicar sobre esa información nueva o sobre la ya disponible técnica de análisis predictivo para realizar proyecciones de futuro” (Brochero, 2019, p. 59).

©Universidad Ean: SNIES 2812 | Vigilada Mineducación | Personería Jurídica Res. n.º. 2898 del Minjusticia - 16/05/69

El Nogal: Cl- 79 n.º. 11 - 45 | NIT: 860.026.058-1

Centro de contacto: (+57-1) 593 6464 | Bogotá D.C., Cundinamarca, Colombia, Suramérica
universidadean.edu.co



Por último, las herramientas de reporting, hacen referencia a que “una vez recopilada y tratada la información preexistente o nueva, estas herramientas ayudan a las empresas a visualizarla de manera gráfica e intuitiva” (Brochero, 2019, p. 59).

Además, cuando se tiene la información integrada, es posible condensarla y realizar la respectiva medición de cumplimiento de los indicadores de rendimiento (KPIs), partiendo de las necesidades de la organización como base para generar nuevos informes de reporting.

Ahora bien, para poder implementar el modelo de gestión basado en estrategias BI es necesario tener en cuenta algunos modelos que aportan al Desarrollo organizacional.

Modelos de gestión empresarial

Estos modelos permiten que la empresa implemente estrategias de mejora continua que se enfocan en la obtención de los resultados, mejorando la productividad al mínimo costo, de esta manera se utilizan y se combinan de manera óptima los recursos, “son relevantes debido a la importancia del enfoque que se aplique a la gestión del conocimiento y del valor intangible de las organizaciones (Telloa & Perusquia, 2016, p. 133).

Dado lo anterior se pretende aportar estrategias de gestión empresarial con el fin de encontrar iniciativas de mejora a partir del desarrollo de un sistema de BI para los procesos productivos (Back) de Madecentro, por lo que es necesario, implementar políticas de mejora continua, teniendo en cuenta que **el mejoramiento continuo** busca de manera permanente los mejores medios e instrumentos (materiales, maquinaria, personal) con las cuales se mejore el trabajo de manera significativa logrando grandes resultados” (Manjarres, 2016, pág. 22)

Modelo Intelecto.

Para incrementar la competitividad empresarial es necesario poder aprovechar el talento humano, dado que representa el capital intelectual, por lo tanto, es necesario poderlo medir. Por lo que el modelo Intelecto “pretende ofrecer información relevante para la toma de decisiones y facilitar información a terceros sobre el valor de la empresa (Kaplan & Norton, 2006), por otra parte, es considerado como el modelo antecesor del BI desde su visión, puesto que generan conocimiento y este a su vez incrementa las ventajas competitivas.

Los elementos del capital intelectual que menciona -capital humano, capital relacional y capital estructural- forman parte de los factores supeditados a la adquisición de conocimiento en la organización. Se plantea en consecuencia que en el futuro estratégico la organización eleva los índices de cada factor de manera que la organización mantenga sus ventajas competitivas con apoyo del capital intelectual (Telloa & Perusquia, 2016, p. 136).

Es así que, los investigadores lo tomaron en cuenta, debido a que la implementación de herramientas de BI en Madecentro, contribuye con la potencialización de las capacidades de los trabajadores de la compañía, principalmente de sus gerentes y directivos, dado que podrán tomar decisiones de manera oportuna.

Modelo Saint-Onge.

Los elementos considerados en el modelo anterior conforman los activos intangibles de la compañía, los cuales fueron considerados por Hubert Saint-Onge y plasmados en el modelo Saint-Onge.

...se centra en el conocimiento tácito de la empresa y en cómo renovarlo y gestionarlo de la manera más eficaz. Se fundamenta en la idea de que al comprender el conocimiento tácito, la empresa puede encontrar formas de generar una cohesión interna dinámica que mejore el rendimiento futuro de la organización. (Tellos & Perusquia, 2016, p. 136).

Dado lo anterior, se ha tomado como referencia el sistema de gestión Lean Six Sigma, toda vez que brinda unos resultados excelentes siempre y cuando se puedan identificar y eliminar los residuos que se generan en cada fase del flujo de valor. En muchas empresas, la implementación de un sistema eficiente se centra solo en la búsqueda de residuos en el proceso de fabricación. Si embargo a veces las limitaciones principales de una empresa se encuentran en los procesos de apoyo, como la comercialización, el diseño de productos, las finanzas, el mantenimiento y el servicio, entre otros. **Figura 3 Anexo 2**

El sistema Lean Six Sigma se centra en la eliminación o en la reducción a largo plazo de tres escollos que debe evitar la productividad en cualquier área de la empresa: la sobrecarga, los residuos y la variabilidad. A continuación, se explica cada una de las tipologías de escollos propuestos por Lean Six Sigma. La sobrecarga, que se ve reflejada en los siguientes aspectos dentro de la organización, las personas: cuando se les exige por encima de sus capacidades o cuando se les obliga a trabajar más de lo que su atención o sus fuerzas permiten. El equipo: cuando los equipos se ven obligados a trabajar a una capacidad

©Universidad Ean: SNIES 2812 | Vigilada Mineducación | Personería Jurídica Res. n.º. 2898 del Minjusticia - 16/05/69

El Nogal: Cl- 79 n.º. 11 - 45 | NIT: 860.026.058-1

Centro de contacto: (+57-1) 593 6464 | Bogotá D.C., Cundinamarca, Colombia, Suramérica
universidadean.edu.co



mayor que la recomendada, en condiciones de mantenimiento insuficientes. Las empresas proveedoras: cuando se les exige que trabajen más allá de sus capacidades y limitaciones (Socconini & Reato, 2019, p. 45).

Los Residuos.

La reducción de los residuos o los muda en japonés, de acuerdo con Responsabilidad Social (2022), son una forma efectiva de aumentar la rentabilidad. Desde el punto de vista de un cliente, un trabajo valioso es un proceso que agrega valor al producir bienes o brindar un servicio por el cual el cliente está dispuesto a pagar. Uno de los principales objetivos de una empresa basada en el sistema Lean Six Sigma es conocer, detectar y eliminar sistemáticamente todos los desechos de cada proceso, ya que estos reducen la capacidad y constituyen un grave problema para la gerencia, los mandos intermedios y la plantilla de la empresa en general.

Los diez principales tipos de residuos:

- Superproducción: generación de muchos informes de muchas fuentes.
- Exceso de inventario: exceso de datos mas no de información.
- Defectos y repetición de tareas: generación de datos en ocasiones repetidos por diferentes colaboradores.
- Movimientos innecesarios: actividades a eliminar con el envío de informes, sino que cada colaborador de la organización obtenga acceso al informe sin esperar el envío.
- Actividades innecesarias: eliminación de envíos repetitivos de correos de solicitudes de informes y correos con las respuestas del envío de informes con muchas MB en los emails a muchas personas, sino generando un solo informe con una sola notificación de un código QR o enlace que lleve al usuario final al informe final.
- Esperas y búsquedas: similar solución como el punto anterior.
- Transporte de materiales y herramientas: demasiados lugares de almacenamiento de un documento digital que ocupa espacio digital en ocasiones innecesario.
- Talento desperdiciado: fomentar la innovación dentro de cada recolección de un dato.
- Energía desperdiciada: un recurso que si se llega a una reducción de uso de gran cantidad de documentos impresos a solo digitales se ahorra en el no uso de impresoras y, si se reduce el número de archivos digitales generados a veces para uso en una sola ocasión, generamos el ahorro de uso de energía en servidores.
- Contaminación: se puede evaluar en futuro con la reducción del desperdicio anterior para no requerirle más energía al sistema. (Responsabilidad Social, 2022)

Variabilidad

La variabilidad total de cualquier proceso de acuerdo a Carro & Gonzalez (2016)

es el resultado de la variación que causan las maquinas, los materiales, las personas, los métodos, etc. La combinación de todas estas variaciones repercute en el tiempo, la calidad y otros factores. La variabilidad es uno de los peores enemigos de la productividad porque no puede calcularse con facilidad.

Indicadores clave de rendimiento y cuadro de resultados.

Cuando las empresas cuentan con un plan estratégico, habrá que implementar el proyecto y realizar un seguimiento continuo de los resultados. Para conseguirlo, se deben definir unos indicadores clave (Key Performance Indicators, KPI) para cada nivel de la organización a fin de comprender el funcionamiento real del sistema, como se puede observar en la Tabla 2.

Tabla 2 *Indicadores clave de rendimiento (KPI).*

Nivel	Descripción
Valor agregado	Indicadores básicos con seguimiento rutinario según la operación de la empresa, como por ejemplo un diligenciamiento diario.
Flujo de valor o cuadro de puntuación del negocio (business score box)	Son indicadores alimentados por los anteriores con una frecuencia más amplia, pero con capacidad más completa de lo que ocurre sobre lo que se está evaluando por tener más datos, este beneficio por obtener información de una semana completa.
Nivel corporativo	Suelen analizarse cada mes mediante el cuadro de mando integral (Balance Scorecard).

Nota: *Elaboración propia (Octubre de 2021)*

Es así que cada nivel de indicadores informa sobre el grado de cumplimiento de la organización y la eficiencia, eficacia o efectividad en el desempeño de sus labores, ya sean

©Universidad Ean: SNIES 2812 | Vigilada Mineducación | Personería Jurídica Res. n.º. 2898 del Minjusticia - 16/05/69

El Nogal: Cl- 79 n.º. 11 - 45 | NIT: 860.026.058-1

Centro de contacto: (+57-1) 593 6464 | Bogotá D.C., Cundinamarca, Colombia, Suramérica
universidadean.edu.co



actividades del día a día, proyectos especiales o metas establecidas por gerencias o por la compañía a nivel general.

Gestión del conocimiento en BI

La inteligencia de negocios, se refiere al compendio de técnicas y herramientas que permiten transformar grandes cantidades de datos provenientes de diferentes fuentes, en información significativa para la toma de decisiones que mejoren el desempeño organizacional. Por ello, está soportado en la base de conocimientos y la capacidad tecnológica disponible, dando como resultado un mayor nivel de direccionamiento, facilidad en la consulta y flexibilidad organizacional.

Es así que, la tecnología se ha convertido en una herramienta esencial en el propósito de cualquier empresa, pues es la puerta de acceso a la información, permitiendo la recopilación de datos cuya adecuada administración puede permitir el diseño de programas y estrategias direccionadas a mejorar la capacidad en la oferta y demanda de productos y servicios, de allí, que sea vital un proceso de inteligencia de negocios a través de herramientas tecnológicas que a la par, permitan la gestión del conocimiento adquirido, calculando riesgos y probabilidades que contribuyan a la toma de decisiones enfocadas al crecimiento de la empresa bajo el marco del cumplimiento de los objetivos, generando así una importante ventaja competitiva con respecto a las demás empresas.

Entonces, se pueden encontrar varias herramientas y/o programas de análisis de datos como por ejemplo el Data Warehouse, que es un sistema computarizado con una gran capacidad de almacenamiento, esencial para unificar y organizar la información de las diferentes áreas de la empresa y el Data Marts, que es una herramienta que se ocupa de almacenar información de una área o grupo de trabajo específico; funciona como una aplicación del Data Warehouse o una alternativa para empresas medianas que no pueden afrontar los costos de implementar un sistema tan amplio de almacenamiento de datos (Itera, 2022).

Definición de conocimiento

Enfoque de Gestión y toma de decisiones



Son muchos los datos que se recopilan de forma permanente, sin que exista una forma adecuada de tratarlos y de obtener beneficio de ellos, por tanto, es necesario establecer y aplicar una cadena de conocimiento que convierta esos datos en información básica y tratable como activo fundamental de cualquier entidad, que posteriormente se convierta en el conocimiento para la toma acertada, oportuna y focalizada de decisiones y acciones que beneficien a la empresa, permitiendo no solo una mayor competitividad y rentabilidad, sino un acercamiento y satisfacción de las necesidades de los clientes.

A través de la recopilación de datos, es posible conocer la cantidad de clientes promedio diario, semanal o mensual de la empresa, el promedio de ventas, los tipos de clientes y los elementos más adquiridos, información que por sí sola, no genera ningún tipo de impacto o beneficio a la operación de la empresa, es allí donde la gestión del conocimiento permite administrar estos datos para ayudar al desarrollo de procesos para adquirir y compartir capital intelectual, que trae consigo ventajas como la mejora en la calidad, reducción de costos, aumento y preservación de los activos de conocimiento, fomento de rapidez en los procesos y mejora del flujo y difusión de la información, básicamente, constituye un canal de aprendizaje permanente que permite obtener de cada cliente y de la misma entidad, información que tratada será funcional y beneficiosa para la empresa. Al determinar cada uno de los pasos que hacen del conocimiento un proceso cíclico, se establece una secuencia ascendente en la cual los datos generan información que requiere de la clasificación y codificación para convertirse en conocimiento, que por medio de la internalización promueve la creación de espacios propicios para la aplicación de ese conocimiento, llevándolo a la acción y generando nuevamente datos e información para la creación de nuevos conocimientos (Fartán, 2006).

De acuerdo con Knowledge Management, la Gestión del Conocimiento es un proceso que ayuda a las organizaciones a identificar, seleccionar, organizar, diseminar y transferir información importante y experiencias o habilidades, que son parte de la memoria o el capital de la organización (2019), de esta forma, se entiende entonces, que los sistemas de información ayudan a capturar y procesar toda la información flotante.

Para el caso de la empresa Madecentro, la implementación de herramientas de BI en el desarrollo de sus operaciones, tiene gran relevancia, puesto que a la fecha no existe análisis cuantitativo y cualitativo que permita generar estrategias diferenciales, capacidad

competitiva, planeación y mejora continua, control de la información, existiendo entonces una política de trabajo basada en supuestos o intangibles que poco aportan a direccionar la entidad hacia el futuro y a la posibilidad de acceso a nuevos mercados, mayor capitalización y un modelo de satisfacción de clientes, empleados y accionistas; los datos entonces, requieren el tratamiento adecuado para transformarse en información útil, alienada las perspectivas, objetivos y políticas de la empresa, generando poder decisivo para el mejoramiento en los resultados.

Tecnologías de descubrimiento y recuperación de la información.

La tecnología de recuperación, en su origen, significaba utilizar un Sistema de Gestión de Bases de Datos para almacenar y gestionar el conocimiento. El descubrimiento y recuperación del conocimiento en bases de datos, almacenes de datos (Data Warehouse y Data Mart) y, recientemente, en Big Data, es un proceso utilizado para buscar y extraer (recuperar) información útil de volúmenes de documentos y datos (Joyanes, 2019). El mundo digital, tecnológico y de la información en la que se habita actualmente, exige de cualquier empresa estar a la vanguardia, pues el componente de tecnología hace una enorme diferencia en la inteligencia de negocios, al permitir el análisis complejo de datos, rapidez y oportunidad, coherencia y calidad de la información, brindando ventajas importantes frente a los competidores; en este sentido, las herramientas de negocios son fundamentales en la meta de crecimiento de cualquier entidad, siendo el internet a través de los diferentes motores de búsqueda, el canal propicio, permitiendo la búsqueda en diferentes plataformas, blogs y redes sociales, donde se almacena gran cantidad de información.

Trabajo en Grupo.

Es indudable que, en cualquier compañía, el trabajo mancomunado de directivos, asesores, empleados, contratistas, entre otros, permite el desarrollo de procesos acorde a las políticas de la empresa, generando el avance constante de la misma bajo la toma de decisiones alineadas a la estructura jerárquica en los diferentes niveles de gestión, de esta forma, actividades como las reuniones de trabajo presenciales y virtuales, grupos corporativos de mensajería instantánea, se convierten en una opción para articular el trabajo en grupo de la empresa, permitiendo la intervención de todas las partes interesadas, elaborando planes de trabajo y posibilitando que los integrantes de la compañía, participen desde sus propias

expectativas, razonamiento y propuestas para el mejoramiento y avance de la entidad. Para ello, los métodos más utilizados son: 1. Trabajo Nominal en grupo (NGT), donde cada participante proporciona individualmente sus opiniones y explicaciones; 2. Sesiones de Tormenta de Ideas (brainstorming), que refiere a la convocatoria de reunión para estudiar temas de interés para la empresa y cada uno de los convocados realiza sus apreciaciones personales frente al tema en comentario y 3. Método Delphi, consistente en solicitar información a un panel de expertos independientes en un problema o tema complejo y sensible (Joyanes, 2019). Este trabajo en equipo se complementa con las herramientas tecnológicas, que se han convertido en la mejor opción para la consecución de resultados favorables a la entidad sin realizar todo el desgaste administrativo, logístico y de talento humano que supone una reunión presencial, de forma que, nuevamente se observa la tecnología como el mejor aliado en el proceso de inteligencia de negocios, mejorándose el rendimiento del trabajo diario empresarial y el interés hacia la evolución de los procesos, usando y transmitiendo el conocimiento obtenido para la adecuada toma de decisiones.

Por su parte, los *Sistemas de Gestión del Conocimiento* (SGC), son considerados sistemas de información de la empresa junto con los sistemas de BI (Business Intelligence). Así, pues, cuando se diseña y desarrolla un nuevo SGC, o bien se actualiza uno existente, es necesario pensar en la integración en los sistemas de información gerenciales, tales como *Enterprise Resource Planning* (ERP), *Customer, Relationship and Management* (CRM), *Supply Chain Management* (SCM), *Product Lifecycle Management* (PLM), *Geographical Information System* (GiS) y gestión documental, entre otros (Aguilar, 2019).

Conforme a lo anterior, se determinan los factores que condicionan la capacidad de aprendizaje de una organización, puesto que existe una interacción capaz de influenciar la estructura organizativa, los mecanismos de aprendizaje, las actitudes del personal e inclusive la capacidad de trabajo en equipo. De esta forma, el desarrollo de las infraestructuras que benefician el funcionamiento de la empresa y el comportamiento de las personas y grupos que la integran, favorecen el aprendizaje y el cambio permanente como factor esencial en el proceso de mejora continua, necesario para habituarse a los nuevos retos del mercado, a las exigencias y necesidades de los clientes y a la velocidad en la evolución de la era digital en la que se vive actualmente.

La vinculación de herramientas de gestión del conocimiento e inteligencia de negocios, a través de la interacción de las personas involucradas activamente dentro de la organización, desde diferentes enfoques, como redes sociales, software a la medida, intranet o tableros de control ejecutivos, sin lugar a dudas proveerán a la miembros de los equipos de trabajo información y conocimiento soportado en datos desde fuentes internas y externas, que aumentarán la velocidad y la asertividad en la toma de decisiones (Gálvez, 2017), de tal suerte que, todas las personas responsables de la toma de decisiones en cualquier nivel de operación, tengan acceso a la información y la capacidad de generar acciones basadas en el conocimiento adquirido, el aprendizaje, la experiencia y en el trabajo en equipo, para asegurar el logro de ventajas competitivas estructuradas, sostenibles, dinámicas y que generen beneficios integrales a la empresa, invirtiendo en el desarrollo y mejora de productos que cumplan con las expectativas de los clientes, generando una cadena de valor a partir del conocimiento obtenido desde la integración de las capacidades humanas, intelectuales y tecnológicas.

Gestión de proyectos de BI

La inteligencia de negocios puede facilitar la labor diaria y cotidiana que realizan las gerencias, pero además convierte y transforma la forma de tomar decisiones con informes estáticos, lo cual hace de este, un proceso complejo que toman tiempo y requiere el consumo de recursos humanos y físicos, en sencillos y reportes gráficos que orientan la toma de decisiones hacia la opción más acertada en un escenario predictivo.

Por lo tanto, para la creación de una infraestructura de datos al nivel de inteligencia de negocios, es recomendable implantar un ecosistema óptimo donde pueda acomodarse toda la información, siendo esta útil, accesible y confiable. La inteligencia de negocios cumple totalmente con la función facilitadora de engranar objetivos generales con cada proceso de la organización, de tal manera que todas las personas dispongan de información precisa y oportuna para rápida toma de decisiones.

De esta forma el BI dentro de una organización se debe ver como una estrategia que le facilite la toma de decisiones con base en datos precisos, ahorrando tiempo y esfuerzo. Su función principal será la de brindar la posibilidad de analizar fácilmente los datos sin tener conocimientos técnicos sobre herramientas de bases de datos y otras fuentes que contengan

©Universidad Ean: SNIES 2812 | Vigilada Mineducación | Personería Jurídica Res. n.º. 2898 del Minjusticia - 16/05/69

El Nogal: Cl- 79 n.º. 11 - 45 | NIT: 860.026.058-1

Centro de contacto: (+57-1) 593 6464 | Bogotá D.C., Cundinamarca, Colombia, Suramérica
universidadean.edu.co



los datos. De esta manera, se consigue la generación de conocimiento a partir de los datos almacenados en una bodega de datos denominada “(data warehouse / DTW) fundamentada en 3 pilares: fiabilidad, disponibilidad y experiencia de usuario” (Grijalba, 2020).

Sin embargo, Grijalba (2020) también aclara que existen algunas dificultades a la hora de crear un sistema de gestión de inteligente basado en los datos en negocios con poca cultura digital, como por ejemplo:

- Gran cantidad de información cruzada
- Gran cúmulo de datos complejos
- Duplicidad de fuentes y datos que ralentizan los procesos
- Mucha información equivocada o sin valor
- Mucho personal implicado que manejan gran cantidad de datos

Por lo tanto, con base en la información presentada, para implementar un sistema de inteligencia de negocios en cualquier organización, se requiere iniciar por determinar con claridad qué tipo de funcionalidad va a demandar el modelo, para que así pueda ayudar a mejorar la gestión de todas las actividades inherentes a la toma de decisiones del negocio. Existen multitud de recursos tecnológicos a disposición de las organizaciones que facilitan una visión clara de la situación, pero es el Sistema de Soporte de la Decisión o DSS por sus siglas en inglés *Decision Support Systems*, la herramienta más representativa de la inteligencia de negocio, orientada a la toma de decisiones, principalmente porque es capaz de dar soluciones a algunos de los inconvenientes de los programas de gestión.

Pero además de la planificación e integración de diferentes variables para una buena ejecución de un proyecto de Business Intelligence, no se debe olvidar la gestión de la incertidumbre, o también llamado la gestión del riesgo en proyectos. Con base en Joyanes (2019), esta gestión de riesgo permite anticiparse a situaciones futuras y gestionar adecuadamente las herramientas de la inteligencia de negocios. Para esta reducción de la incertidumbre, es necesario la implementación de una metodología de gestión del riesgo, donde se debe planificar esta gestión del riesgo, la identificación de los riesgos y el análisis de estos riesgos, que este análisis final puede ser realizado de una manera cuantitativa y cualitativa, y dentro de un proyecto puedes tener riesgos calificados en las dos valoraciones

nombradas, lo que implica planes de acción con metodologías diferentes para llegar a mitigarlos, eliminarlos o aceptarlos en algunas ocasiones.

Arquitectura de un proyecto de BI

Para poder sacar el provecho de la tecnología disponible alrededor de la inteligencia de negocios es necesario conocer el potencial de los recursos, por lo que se presentan los principales aspectos en torno al diseño y operatividad de un sistema de BI. Muchas veces se comete el error de adquirir recursos que, a pesar de contar con un potencial alto de gestión inteligente de los datos, son usados como transmisores de información tradicionales, reduciendo su rango de acción e impidiendo una toma de decisiones eficiente (López, 2018).

Las herramientas de BI se fundamentan en el uso de un sistema de información de inteligencia que se forma con distintos datos que llegan a partir de múltiples fuentes, como lo pueden ser los datos de producción, la información relacionada con la empresa o sus ámbitos y con datos económicos. Usando técnicas de ETL (extraer, transformar y cargar, por sus siglas en inglés, *extract, transform, load*) se extraen datos de distintas fuentes, se les aplica un proceso de depuración y se preparan para realizar un posterior proceso de carga a un almacén de datos (Aguilar, 2019).

Las herramientas, metodologías y técnicas de BI tienen en común las siguientes características:

Accesibilidad a la información: Lo primero que deben garantizar es el acceso de los usuarios a los datos con independencia de su procedencia.

Apoyo en la toma de decisiones: Se busca que los usuarios se permitan realizar análisis para seleccionar y manipular solo aquellos datos que les interesen.

Orientación al usuario final: Debe existir independencia entre los conocimientos técnicos de los usuarios y su capacidad para usar estas herramientas. (Joyanes, 2019).

Para no cometer errores en su implementación es importante que la gerencia cuente con información para reconocer el entramado de la arquitectura tecnológica, compuesta por diversos elementos que deben engranarse sobre una base sólida (López, 2018). En la que se presenta un esquema básico de una arquitectura de BI para una organización de cualquier tamaño. Este proyecto no tendrá en cuenta herramientas y técnicas de ciencia de datos, debido a que no se realizan pronósticos, la herramienta de BI, está enfocada en determinar

©Universidad Ean: SNIES 2812 | Vigilada Mineducación | Personería Jurídica Res. n.º. 2898 del Minjusticia - 16/05/69

El Nogal: Cl- 79 n.º. 11 - 45 | NIT: 860.026.058-1

Centro de contacto: (+57-1) 593 6464 | Bogotá D.C., Cundinamarca, Colombia, Suramérica
universidadean.edu.co



qué está pasando, y la información resultante va a ser interpretada por la persona de Madecentro que realice el análisis de los resultados que el sistema entrega. Por su parte se ahondará en los sistemas, metodologías, técnicas y herramientas alrededor del BI y como sacar su mayor partido para mejorar la toma de decisiones dentro de la organización.

En resumen, mediante técnicas de ETL se extraen los datos de distintas fuentes externas e internas (bases de datos transaccionales), se preparan después de una labor de depuración y se cargan a un almacén de datos, el cual actúa como un sistema de información central durante el proceso. A partir de la data warehouse, mediante interfaces y operadores, se utilizan las herramientas de informes, EIS (*Executive Information System*) y OLAP (*On – Line Analytical Processing*) (Joyanes, 2019).

Origen de los datos para el procesamiento y análisis

Los orígenes de los datos necesarios para el procesamiento y análisis pueden ser diversos y dependen del tamaño de la organización y las necesidades que tenga. Las fuentes más comunes de datos se describen a continuación:

ERP. Es la fuente de información más común en soluciones de Data Warehouse y es a la primera que se acude. El ERP (*Enterprise Resource Planning*) es la herramienta transaccional que se usa para controlar y guardar los recursos de las operaciones que se producen dentro de la empresa (Grijalba, 2020).

CRM hace referencia a *Customer, Relationship and Management*, los cuales se encargan de gestionar la información (datos e historial) de clientes y la forma en que la empresa interactúa con estos. Cualquier empresa sin importar el tamaño cuenta con datos de CRM (López, 2018).

Redes Sociales. Son fuentes de donde se puede extraer gran cantidad de información. Hoy todas las empresas deben estar posicionadas en las redes sociales, pues son estas las que albergan a clientes potenciales y posibilidad para llegar a ellas de manera efectiva. Es considerada como la fuente que más valor aporta a las empresas (López, 2018).

El hecho de unificar eficientemente en una misma base de datos distintas fuentes que puedan hablar el mismo lenguaje tienen un gran sentido práctico de cara a la gestión. Estructurar una buena fuente de datos mediante procesos de ETL, facilitará al usuario final

su inmersión en la información y su posibilidad de generar valor a partir de esta. Es así como se pueden identificar dos funciones diferenciales:

Procesar datos de diferentes fuentes: Permiten la construcción, explotación y evolución de información obtenida a partir de múltiples fuentes para integrarla en otro nivel operativo de bases de datos, denominados

Carga: En este momento los datos ya están listos para ser cargados en su almacén. Esta acción puede darse directamente acumulando toda la información, cargando todos los caros obtenidos directamente al Data Warehouse, o bien la carga puede realizarse en distintos niveles de información o granularidad.

Para terminar, con base en Joyanes (2019), los procesos ETL aportan coherencia e integración a todas las aplicaciones que se desarrollarán posteriormente en la solución de BI.

Data Warehouse

Muchas de las fuentes de datos que se usan para el análisis de datos que pueda generar valor para la empresa son aquellas que se utilizan para el trabajo diario (bases de datos operacionales). Una base de datos transaccional es una fuente de datos mediante el cual se mantiene el trabajo transaccional del día a día dentro de la organización y por ende de los sistemas de información originales (conocido como OLTP, *On – Line Transactional Processing*) (Aguilar, 2019).

También es posible hacer análisis de datos en tiempo real sobre esta misma base de datos, a lo que se conoce como OLTP. Esto trae consigo uno de los problemas más comunes de este tipo de arreglo, y es que la base de datos transaccional perturba el trabajo diario de los sistemas de información originales (*killer queries*). Esto limita a que la información pueda ser analizada en momentos donde el sistema no esté realizando transacciones, lo que dificulta su posibilidad de trabajar en tiempo real (Joyanes, 2019).

Actualmente con sistemas cloud los costes de almacenamiento masivo y conectividad se han reducido drásticamente en los últimos años. Por lo que es viable y razonable recopilar la información histórica en un sistema aparte y específico que no altere las transacciones operativas de la empresa. De esta forma se concibe el *Data Warehouse* (Almacén o Bodega de datos) (Aguilar, 2019).

Un almacén de datos debe estar siempre orientado hacia la información relevante de la organización. Está diseñado para consultar eficientemente la información relativa a las

©Universidad Ean: SNIES 2812 | Vigilada Mineducación | Personería Jurídica Res. n.º. 2898 del Minjusticia - 16/05/69

El Nogal: Cl- 79 n.º. 11 - 45 | NIT: 860.026.058-1

Centro de contacto: (+57-1) 593 6464 | Bogotá D.C., Cundinamarca, Colombia, Suramérica
universidadean.edu.co



operaciones (ventas, compras, producción, etc.) de la organización y no para soportar los procesos que se realizan en ella (gestión de pedidos, facturación, etc.). Los datos almacenados son relativos a un periodo de tiempo y se van incrementando periódicamente. Los datos se almacenan a modo de *snapshot* que corresponden a un periodo de tiempo. Otra característica es que los datos no pueden ser actualizados, solo incrementados (Joyanes, 2019).

Las ventajas que presenta el hecho de contar con un almacén de datos en una organización son varias, pero se destacan la rentabilidad de las inversiones realizadas para su creación, el aumento de la competitividad en el mercado (en el marco de un proyecto de BI) y el aumento de la productividad de los técnicos de dirección. Así mismo se presentan problemas como la infravaloración del esfuerzo necesario para su diseño y creación, la infravaloración de los recursos para la captura, carga y almacenamiento de los datos, el incremento continuo de los requisitos de los usuarios y la privacidad de los datos (Joyanes, 2019).

Los componentes típicos de un almacén de datos suelen ser los siguientes: Repositorio propio de datos: Información relevante, metadatos. Interfaces y gestores de consulta: Permiten acceder a los datos y sobre ellos se conectan herramientas más sofisticadas (OLAP e EIS).

Sistemas de integridad y seguridad: Se encargan de un mantenimiento global, copias de seguridad, etc.

La información de un DWH se recopila en varios esquemas, cada uno de estos se le conoce como *Datamart*. Los *datamarts* nacen para satisfacer necesidades puntuales de un área, sección o departamento de la organización y contiene menos información de detalle y más información agregada (Joyanes, 2019).

Herramientas de visualización

Los reportes y *dashboard* son la cara bonita del sistema de BI y es lo que se vende a la dirección a la hora de plantear un proyecto de este tipo. Lo que muy pocos comprenden es que sin todo el trabajo previo de infraestructura que se ha realizado, difícilmente se podría contar con estas herramientas visuales (Grijalba, 2020).

En este momento es importante analizar para que personas o para que áreas de la organización estará orientado el objeto de visualización, pues dependiendo el grado de intervención técnica de la información, estas herramientas deben ser más o menos

©Universidad Ean: SNIES 2812 | Vigilada Mineducación | Personería Jurídica Res. n.º. 2898 del Minjusticia - 16/05/69

El Nogal: Cl- 79 n.º. 11 - 45 | NIT: 860.026.058-1

Centro de contacto: (+57-1) 593 6464 | Bogotá D.C., Cundinamarca, Colombia, Suramérica
universidadean.edu.co



específicas. Lo importante es que con estas se pueda convertir la información en conocimiento y toda la organización pueda acceder a esta de manera eficiente (López, 2018).

La visualización de datos para BI cuenta con numerosas formatos y técnicas para representar la realidad como información. Para tal fin se vale de herramientas como los cuadros de mando o dashboards, que permite la visualización en una sola pantalla de gráficos y diagramas y tablas de métricas e indicadores claves de rendimiento (KPI's) para ayudar a la gestión de la empresa (Joyanes, 2019). A pesar de lo completas que parecen ser estas soluciones hace falta transmitir entre los datos presentados las emociones y el conocimiento implícitos. Para esto se usa la técnica de narración de datos (data storytelling), la cual permite generar un discurso visual a partir de la información (Joyanes 2019). Esta “oratoria” gráfica se apoya en diagramas, mapas, infografías, etc. para mostrar la información y la articula de tal forma que cuente una historia y exponga las razones de la importancia de que estos datos se encuentren allí consignados.

Los mapas son la práctica más común de representación visual, usados para realizar estas narrativas de datos, pues representan fenómenos espaciales o relaciones tales como flujo o proximidad (Oracle, 2010). Estos lugares son representados usualmente por datos espaciales, los cuales pueden existir en una gran cantidad de formatos y contener más que solamente la información específica de localización. Están compuestos por un vector, que a su vez está formado a partir de puntos, líneas y polígonos (safer, s.f.). Cuando se habla de lugares sobre la superficie terrestre, se hace referencia a datos geoespaciales, los cuales se localizan con base a un sistema cartesiano, o como se le conoce en geografía latitud y longitud. Un dato geoespacial está acompañado de información relevante que describe alguna característica, a estos valores se le conoce como atributo.

Los mapas cobran un valor relevante en los storytelling debido a la facilidad de integración de la información. Con base a un mapa se pueden hacer análisis multivariados y con esto se hace referencia a la intervención de tres o más variables en el análisis. El análisis de datos previamente involucraba mayoritariamente enfoques univariados y bivariados, es decir, que involucraban una y dos variables respectivamente (Hair, 2012).

Con el avance en la recopilación de datos, el estudio de su interacción y el conocimiento de maneras para relacionarlos requirió vincular más variables al análisis, es así que nacen los estudios multivariados. Teniendo en cuenta esta necesidad se han creado

cartogramas que permiten el análisis de varias variables, por ejemplo, los mapas de burbujas permiten analizar hasta tres variables simultáneamente (Clark, 2017) . Un caso específico es el del análisis de la cantidad y tipo de cliente (manufactura, retail, usuario final) por ciudad en la industria de ventas de materias primas en Colombia.

6. Diseño metodológico del proyecto

Tipo de investigación

La investigación realizada en Madecentro es aplicada, por cuanto tiene como finalidad resolver falencias en la entidad objeto de estudio, específicamente en los procesos productivos como se identificó desde el inicio de la investigación, además es descriptivo, puesto que pretende “medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren, esto es, su objetivo” (Hernandez_Sampieri, 2018, p. 92). Por otra parte, para este caso, se requiere la aplicación de un modelo de enfoque cualitativo, que permita realizar un análisis que describa las situaciones reales sobre la calidad de la información y su utilidad para la toma de decisiones.

Así mismo, tomando como referencia (Sampieri, Fernández, & Baptista, 2014, p. 11), la investigación se fundamenta en un esquema inductivo, alineado al enfoque cualitativo, lo cual permite entender los procesos, los cambios y las experiencias empresariales, con una síntesis detalladas que describa las causas de esta situación, en tanto que, se busca realizar un análisis sobre la recopilación y presentación de información de producción que realiza la empresa Madecentro, en un momento del tiempo determinado, con el fin de encontrar iniciativas de mejora a partir del desarrollo de un sistema de BI para sus procesos productivos (Back).

Análisis interno

Dado lo anterior, se realiza un análisis interno, apoyando la investigación en el modelo de Cadena de Valor de Michael Porter, la cual tiene gran importancia a nivel logístico, esta herramienta permite identificar las fuentes de la empresa que le generan valor agregado al cliente en los diferentes procesos y actividades que la componen.

©Universidad Ean: SNIES 2812 | Vigilada Mineducación | Personería Jurídica Res. n.º. 2898 del Minjusticia - 16/05/69

El Nogal: Cl- 79 n.º. 11 - 45 | NIT: 860.026.058-1

Centro de contacto: (+57-1) 593 6464 | Bogotá D.C., Cundinamarca, Colombia, Suramérica
universidadean.edu.co



Cada empresa desarrolla actividades para diseñar, producir, comercializar y apoyar a su producto o servicio. La cadena de valor de Porter identifica algunas actividades estratégicas de la empresa, incluyendo la logística, a través de las cuales se puede generar valor para los clientes (Riquelme, 2019)

Para lograr una mayor comprensión, es necesario identificar la estructura del diseño de la Cadena de Valor, la cual categoriza las actividades en primarias y secundarias y se pueden observar de acuerdo con el análisis realizado en la empresa Madecentro (Figura 4. Anexo 2).

Análisis externo

En cuanto al análisis de factores externos que pueden influir en el proceso de toma de decisiones y dan lugar a la matriz de factores externos EFE, a partir del análisis a partir de las cinco fuerzas Porter, debido a que es uno de los modelos más completos para reflejar la gestión de la empresa a partir de un estudio del sector, con el fin de identificar su competitividad. La primera fuerza corresponde al análisis de los productos sustitutos. La segunda fuerza es la rivalidad entre los competidores, asociada a la cantidad de productos similares en el mercado, la tercera fuerza es la de la amenaza de los nuevos competidores, donde se pueden identificar amenazas, de tal manera que se tomen decisiones estratégicas para enfrentarlas.

En lo que se refiere a la cuarta fuerza, se refiere al poder de negociación con los proveedores, lo que permite mantener el control de los costos de producción y por último, la quinta fuerza, consiste en la negociación directa con los clientes. "Esto hace que podamos ver si realmente estamos llegando a los clientes y cuál es el grado de dependencia o lealtad de ellos con nuestros productos" (Riquelme, 2015) (Figura 5, Anexo 2).

El estudio a partir de las cinco fuerzas de Porter permite analizar el nivel de competencia de la empresa y ayuda a definir el entorno empresarial, además este modelo estudia las características propias de un negocio, partiendo de que, para el caso de estudio, se obtiene el comportamiento del sector al que pertenece y permite la elaboración del análisis integral de su realidad.

Por otra parte, se utilizó la matriz de análisis PESTA, que permite analizar los factores políticos, económicos, sociales, tecnológicos y ambientales que se encuentran en el

entorno e influyen en la toma de decisiones empresariales, por lo que se considera como una herramienta de gran utilidad para comprender el mercado y sus fluctuaciones y permite alimentar las amenazas y oportunidades en la matriz DOFA. (Figura 6, Anexo 2)

Con todo lo anterior se estructura las bases y métodos que den lineamientos metodológicos a la investigación, para con ello establecer instrumento técnico como la encuesta, la cual recopila información cualitativa a través de uso de la entrevista semiestructurada como instrumento. Para este caso, se realiza una entrevista al director de operaciones, a partir de esta información se obtuvo el detalle de las fortalezas y debilidades que caracterizan a la empresa, así mismo se analizan los procesos de toma de decisiones como el factor a mejorar, a partir de una encuesta utilizando la escala de Likert, diseñada con un propósito determinado que garantice la consecución de información requerida para determinar causa de las falencias en la producción y permita al equipo directivo que interviene el en proceso de toma de decisiones, implementando herramientas de BI tendientes a mejorar la calidad de la producción.

Población, muestra y ficha técnica

La población está constituida por los directivos de la empresa Madecentro, conformados por los gerentes de zona, el gerente de operaciones, el subgerente de operaciones y el gerente general, para un total de 8 personas, debido a que son los encargados de la toma de decisiones y tienen relación directa con los sistemas Back. (Tabla 3)

Tabla 3 *Población, Características e Instrumento a Aplicar*

Actores	Cantidad	Características	Instrumento
Gerentes de la empresa Madecentro	8	Personas que utilizan la información para realizar la toma de decisiones.	Encuesta

Nota: *Autoría propia (Octubre de 2021)*

Instrumentos

Para esta investigación se tomó como instrumento, la encuesta (tabla 4), se elaboró un cuestionario para aplicarlo entre los gerentes de la empresa, con el fin de validar su percepción sobre el sistema actual en cuanto a su utilidad para la toma de decisiones, profundizando en los resultados obtenidos a nivel general y operacional, definido anteriormente en la estructura organizacional.

Objetivo del Instrumento. Identificar los lineamientos actuales en los procesos productivos (Back) de Madecentro, que permita diseñar un sistema de business Intelligence (BI) y mejorar la toma de decisiones.

Tabla 4 Encuesta

Diagnóstico Inicial		
Preguntas	1	¿Desde su cargo requiere información de los procesos Back para realizar la toma de decisiones? ¿Qué información?
	2	¿Podría describir el proceso que debe realizar para acceder a esa información?
	3	¿Cree que este proceso es susceptible de mejora? ¿Por qué?
	4	¿Cree que existe riesgo en las decisiones que toma debido a que no cuenta con toda la información necesaria?
	5	¿Qué hace cuando no cuenta con la información necesaria para la toma de decisiones?
Planeación Estratégica		
Preguntas	1	¿Cuáles son los objetivos de producción y ventas de Madecentro?
	2	¿Qué actividades realizará usted o su área para el cumplimiento de esos objetivos?
	3	¿Cómo mide esas actividades?
Competitividad		

Preguntas	1	¿Puede identificar claramente cuáles son las principales fortalezas y debilidades que tiene Madecentro frente a la competencia?
	2	¿Madecentro dispone de alguna ventaja competitiva clara con respecto a las demás empresas de su sector?
	3	¿Qué medidas debe tomar Madecentro para superar a la competencia?
Utilidad del sistema actual		
Preguntas	1	¿Qué tan útil es para la compañía el sistema de información actual (SAM)?
Tiempo en el que se generan los reportes		
Preguntas	1	¿Cómo le facilitaría su trabajo el hecho de contar con informes personalizados del back que le permitan monitorear y analizar el estado actual y generar alertas que le faciliten la toma de decisiones?
	2	¿Qué tanto afecta el hecho de no contar con información oportuna para la toma de decisiones en sus funciones diarias?
	3	Para usted, ¿Con qué frecuencia se deberían actualizar los reportes del Back para mejorar la toma de decisiones?
	4	¿Ha perdido oportunidades de negocio por la falta de información oportuna en el back?
	5	¿La empresa cuenta con un sistema de Inteligencia de Negocios para el Back?
	6	¿Considera importante aplicar un sistema de Inteligencia de Negocios orientado al Back en la empresa?
Orientación del BI		
Preguntas	1	¿Qué característica sería para usted la más importante que deba contener una aplicación de Inteligencia de Negocios? Informes periódicos Informes personalizados Monitoreo de la información Análisis estadístico Pronósticos Alertas

	2	Seleccione el criterio que para usted es el más relevante para los directivos de la empresa a la hora de adquirir un nuevo software. Funcionalidad Plataformas Costos Prestigio Soporte y Garantía Rendimiento Experiencia de usuario
--	---	--

Nota: *Elaboración Propia (Octubre de 2021)*

Consideraciones

Se recomienda antes de responder el cuestionario leer y tener en cuenta las consideraciones para que el diseño de las herramientas de BI, se adapten a las necesidades de la empresa.

Tenga en cuenta los objetivos de la empresa y de su gerencia asociados a sus funciones y al proceso del que está a cargo.

Tenga en cuenta las necesidades de los funcionarios asociados a cada proceso.

Variables de Análisis

El cuestionario se dividió en seis categorías de análisis, iniciando con el diagnóstico inicial con el fin de evidenciar a necesidad de mejorar el flujo de la información, permitirá conocer las fortalezas y debilidades del proceso actual para acceder a la información a partir de la percepción de los gerentes, seguido por la planeación estratégica, importante para alinear las futuras propuestas con los objetivos organizacionales, de tal manera que haya coherencia en la propuesta presentada, la siguiente categoría es competitividad, por cuanto, la implementación de herramientas BI permite mejorar dicha competitividad. Así mismo se analiza la utilidad del sistema actual, debido a que de acuerdo a la información inicial recabada se pudieron identificar algunas falencias que sería importante validar con las gerencias, así como los tiempos en los que se generan los reportes para tener un punto de partida y poder plantear estrategias de mejora frente a la situación actual.

Por último, se analiza la orientación empresarial hacia las herramientas de BI, identificando los conocimientos sobre el tema y la importancia que tiene para las gerencias, para poder contextualizar las propuestas con los requerimientos empresariales y determinar las prioridades frente a las posibilidades de implementación, lo que permite no solo elegir la herramienta óptima para la empresa, sino también proyectar las capacitaciones sobre el tema.

Dado lo anterior, las variables de análisis utilizadas para la recolección de información, se clasificaron en seis categorías identificadas. (Ver tabla 5).

Tabla 5 *Variables de Análisis del Cuestionario*

No.	Categoría	Descripción
1	Diagnóstico Inicial	Evidenciar la necesidad de mejorar el flujo de la información.
2	Planeación Estratégica	Permite alinear la propuesta a los objetivos de la empresa.
3	Competitividad	Identificar el conocimiento que se tiene sobre la empresa en relación con la competencia.
4	Utilidad del sistema actual	Validación en el área gerencial sobre la utilidad de la información que obtienen del sistema actual para la toma de decisiones.
5	Tiempo en el que se generan los reportes	Se realiza un análisis cualitativo sobre los reportes que se emiten, identificando si les permiten a los gerentes acceder a la información y tomar decisiones de manera oportuna.
6	Orientación del BI	Identificar los procesos en los que se pueden gestionar estos datos de forma más eficaz para así poder entender su situación actual, plantear posibles escenarios futuros y tomar decisiones más inteligentes basadas en el conocimiento.

Nota. *Autoría propia (Octubre de 2021)*

Por último, la validez del instrumento se conseguirá obtenido la validez del instrumento por cinco expertos, entre ellos, algunos de los gerentes que participan en la investigación, tomando como base el instrumento relacionado.

Instrumento de validación

Teniendo en cuenta la tabla de resultados, de la encuesta realizada a 5 expertos, cuatro de ellos integrantes de la población objeto de estudio, la validez del instrumento corresponde a un 72%. Teniendo en cuenta que en el primer bloque de preguntas se pudo identificar que la mayoría de las preguntas no eran claras y no aportaban a la investigación, así como otras tres preguntas de los demás bloques, razón por la cual se tomó la determinación de reevaluar las preguntas, como se presentan en el capítulo de resultados.

De acuerdo a las observaciones de los expertos las primeras cuatro preguntas, impedían obtener información debido a su redacción o porque eran muy abiertas o muy cerradas, por lo que se tomó la decisión de replantearlas. Lo mismo ocurrió en el bloque de la planeación estratégica, la pregunta hacía los objetivos se enfocó hacía los objetivos concretos de la parte de la empresa que se afectará con el proyecto. En cuanto a competitividad, se tomó la decisión de eliminar la pregunta que no estaba aportando a la investigación y lo mismo se hizo con la pregunta que no aportaba en el bloque de orientación al BI. Dados estos cambios se realizó la encuesta a los gerentes de la empresa. Los resultados se presentan en la Figura 7, Anexo 2.

Contribuciones originales esperadas

En el análisis de la investigación aplicada se contribuye a mejorar los sistemas de información de la empresa Madecentro, por cuanto los beneficios de la propuesta se reflejan en el uso habitual de los procedimientos y herramientas de BI diseñados para las necesidades de la unidad productiva objeto de estudio una vez se implementen para los procesos Back de la empresa. De esta manera, la información obtenida en la toma de decisiones, tendría beneficios tangibles que se pueden expresar en términos de costos, inventarios, ventas y distribución, entre otros, debido que el uso de análisis de información, permite obtener ahorro en estos procesos debido a que se puede efectuar una minería de datos y extraer directrices que permitan minimizar costos, también se pueden ver beneficios intangibles en cuanto a optimización de tiempos en la consolidación de información, mejorar la calidad y fiabilidad en la toma de decisiones, mejorar el servicio al cliente, y

también es posible potencializar las fortalezas de la empresa identificadas a partir de la cadena de valor (Ver Figura 8, Anexo 2).

Resultados

Se aplicó la encuesta a los 8 gerentes con el fin de realizar un diagnóstico inicial e identificar la situación actual de la empresa y definir los requerimientos del negocio con relación a su arquitectura técnica. Para lo cual se tuvieron en cuenta seis dimensiones: diagnóstico inicial, planeación estratégica, competitividad, utilidad del sistema actual, tiempo en el que se generan los reportes y orientación al BI.

Se procesó la información recolectada y se presenta de manera gráfica después de procesarla y de esta manera identificar las oportunidades de mejora en la empresa Madecentro.

7. Diagnóstico Organizacional

Madecentro es una empresa joven a nivel nacional. El director de operaciones de la empresa menciona que, en tan solo 8 años ha pasado de tener 15 puntos de venta a nivel nacional a 190 en tres modalidades distintas. El rápido crecimiento ha llevado a que muchos de los procesos se tengan que ir puliendo en la marcha. A pesar de ello, Madecentro ha tenido una cultura de datos interesante de la mano del Gerente General, quién considera a la empresa como una organización de datos que se estructuran para tomar decisiones acertadas. Es por esto por lo que la inversión en infraestructura tecnológica para recopilar la información es alta, pero hoy garantizan que se pueda realizar un seguimiento en tiempo real de lo que sucede alrededor de la organización.

La operación de Madecentro se separa entre ventas y producción. La gerencia de operaciones es la que se encarga de realizar seguimiento y control a la producción, tarea para la que se crearon varios indicadores que permiten analizar rápidamente el estado de los puntos de venta a nivel nacional. La empresa cuenta con un aplicativo de presentación de los indicadores, donde se puede ver una foto de lo que está sucediendo a nivel productivo, permite ver un resumen de las 11 zonas a nivel nacional y de los puntos de venta en cada zona de 3 de los 7 indicadores de producción. La dificultad surge en el momento en que se

requieren hacer análisis con variaciones de tiempo o analizando algún parámetro específicamente, pues el sistema solo puede presentar la foto de lo que está sucediendo en el momento y no la trazabilidad de lo que está pasando día a día. Actualmente es posible acceder a la información por medio de *queries* presentados en Excel por la gerencia de tecnología, que impiden la posibilidad de generar informes dinámicos que se actualicen en tiempo real y que faciliten la forma en la que se toman las decisiones en el día a día.

Los investigadores, actuando en coherencia con los lineamientos de la empresa Madecentro, realizan la consulta y análisis de algunos documentos que proporcionan fundamentos teóricos para la construcción de nuevos planteamientos que contribuyan a la implementación de herramientas de BI en la empresa.

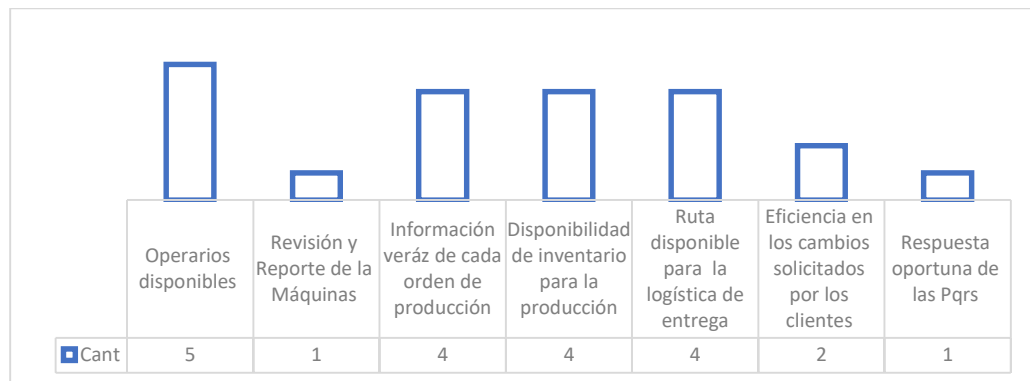
Procesamiento estadístico de datos

Se aplicó la encuesta a los 8 gerentes con el fin de realizar un diagnóstico para identificar la situación actual de la empresa y definir los requerimientos del negocio con relación a su arquitectura técnica. Para lo cual se tuvieron en cuenta seis dimensiones: diagnóstico inicial, planeación estratégica, competitividad, utilidad del sistema actual, tiempo en el que se generan los reportes y orientación al BI.

Se procesó la información recolectada y se presenta de manera gráfica después de procesarla y de esta manera identificar las oportunidades de mejora en la empresa Madecentro.

Diagnóstico inicial

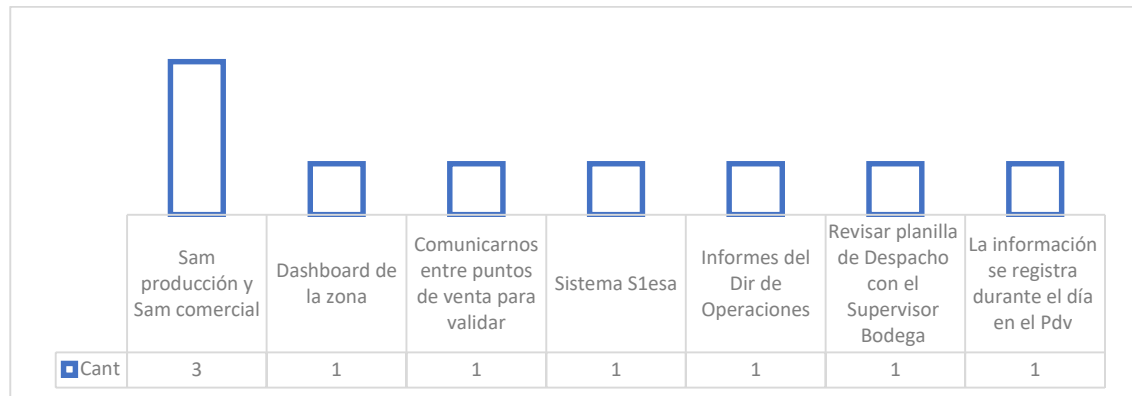
Figura 1 *Pregunta 1 ¿Desde su cargo requiere información de los procesos Back para realizar la toma de decisiones? ¿Qué información?*



Nota: *Elaboración Propia (Febrero de 2022)*

La Figura 1. En cuanto al requerimiento de la información. El 100% de los gerentes encuestados afirman que requieren información de los procesos Back para realizar la toma de decisiones. Además, el 50% coincidieron en que requieren la información veraz de cada orden de producción, disponibilidad de inventario para la producción, ruta disponible para la logística de entrega y eficiencia en los cambios solicitados por los clientes.

Figura 2 *Pregunta 2. ¿Podría describir el proceso que debe realizar para acceder a esa información?*

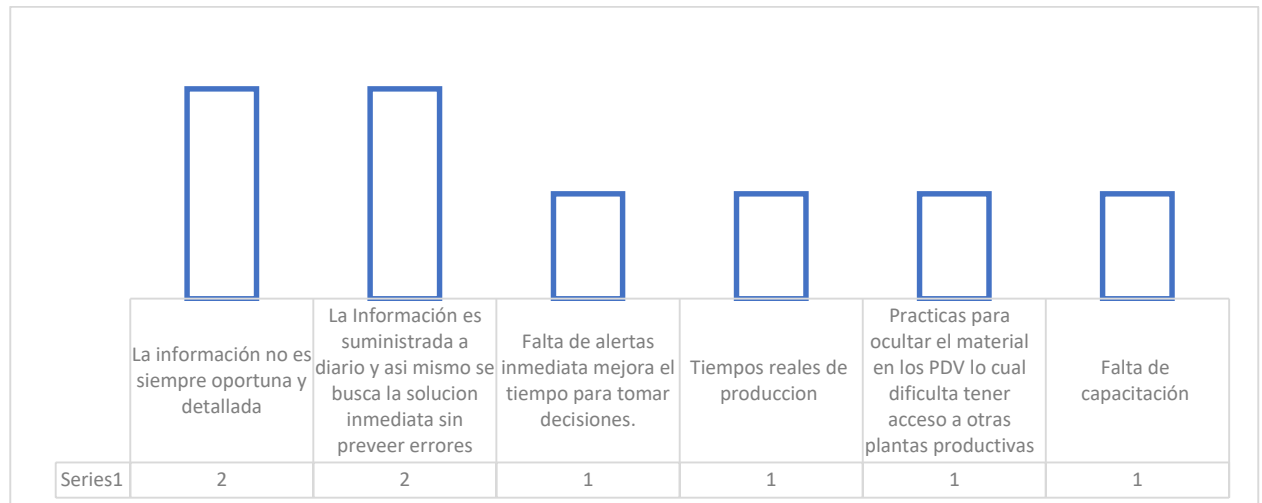


Nota: *Elaboración Propia (Febrero de 2022)*

La Figura 2. En relación al proceso que deben realizar para acceder a la información, las respuestas evidencian que en este momento deben realizar un proceso en el cual no se tiene la información en tiempo real utilizando el sistema actual SAM tanto para el área de producción como para el área comercial, en el cual la información se registra durante el día en el sistema, pero requieren comunicarse entre los puntos de venta para validar la información que se encuentra registrada.

Figura 3 *Pregunta 3. ¿Cree que este proceso es susceptible de mejora? ¿Por qué?*

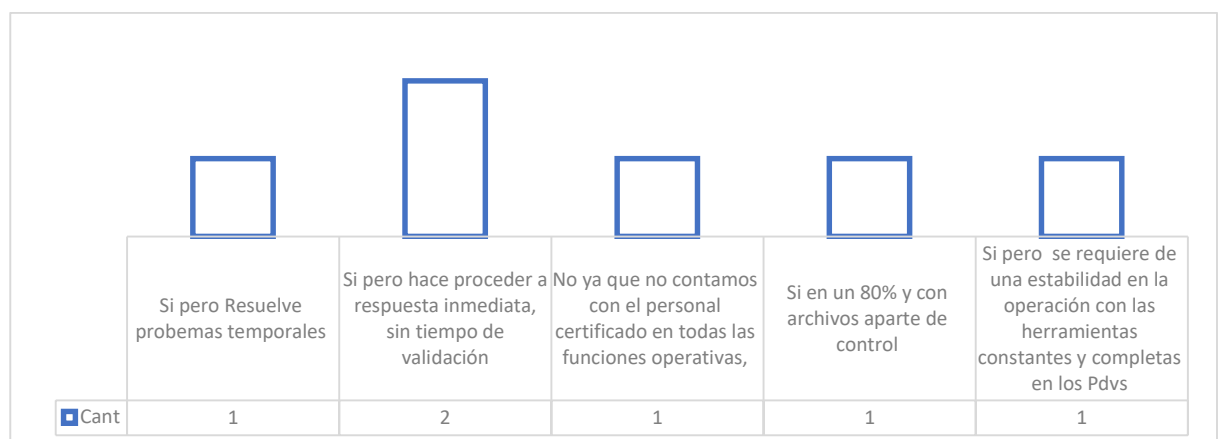
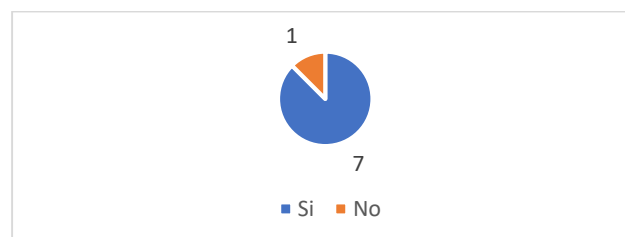




Nota: *Elaboración Propia (Febrero de 2022)*

La Figura 3. Refleja que el proceso actual es susceptible de mejora, de acuerdo al concepto de todos los gerentes, en primer lugar porque la información no es siempre segura y detallada y en segundo lugar debido a que la información se suministra a diario y no tiene la confiabilidad que se requiere para la toma de decisiones.

Figura 4 *Pregunta 4. ¿Cree que existe riesgo en las decisiones que toma debido a que no cuenta con toda la información necesaria?*

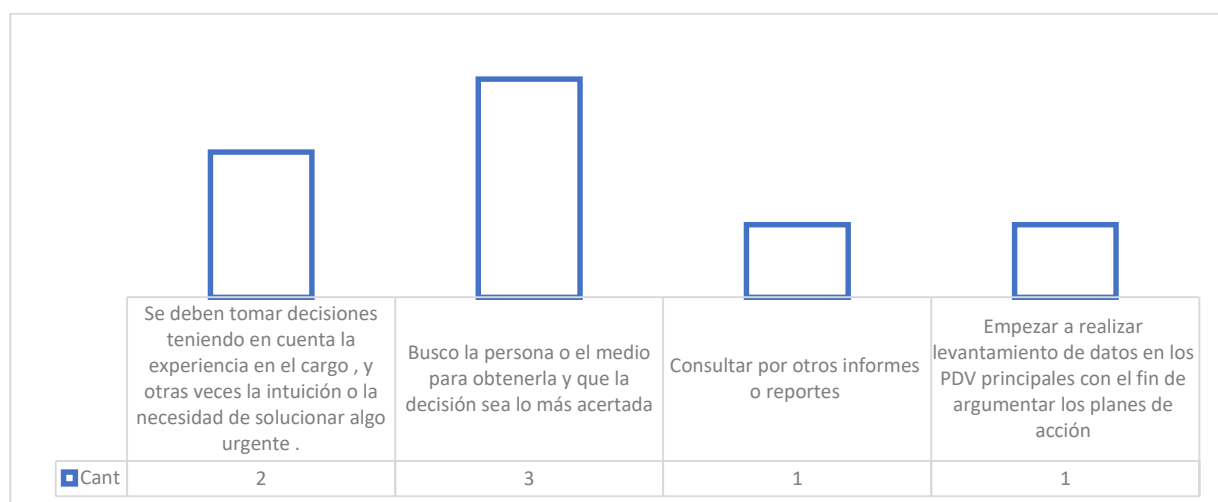


Nota: *Elaboración Propia (Febrero de 2022)*

La Figura 4. Con relación al riesgo en la toma de decisiones. Solamente uno de los gerentes considera que no existe riesgo en la toma de decisiones, pero aclara que no existe personal certificado en todas las funciones operativas y que existen casos en los que salen ordenes de producción sin estar el material (puertas) esto hace que el NS se vea afectado.

En cuanto los demás creen que el principal riesgo se presenta cuando es necesario proceder o tomar decisiones de manera inmediata y no hay tiempo de realizar el proceso de validación.

Figura 5 *Pregunta 5. ¿Qué hace cuando no cuenta con la información necesaria para la toma de decisiones?*



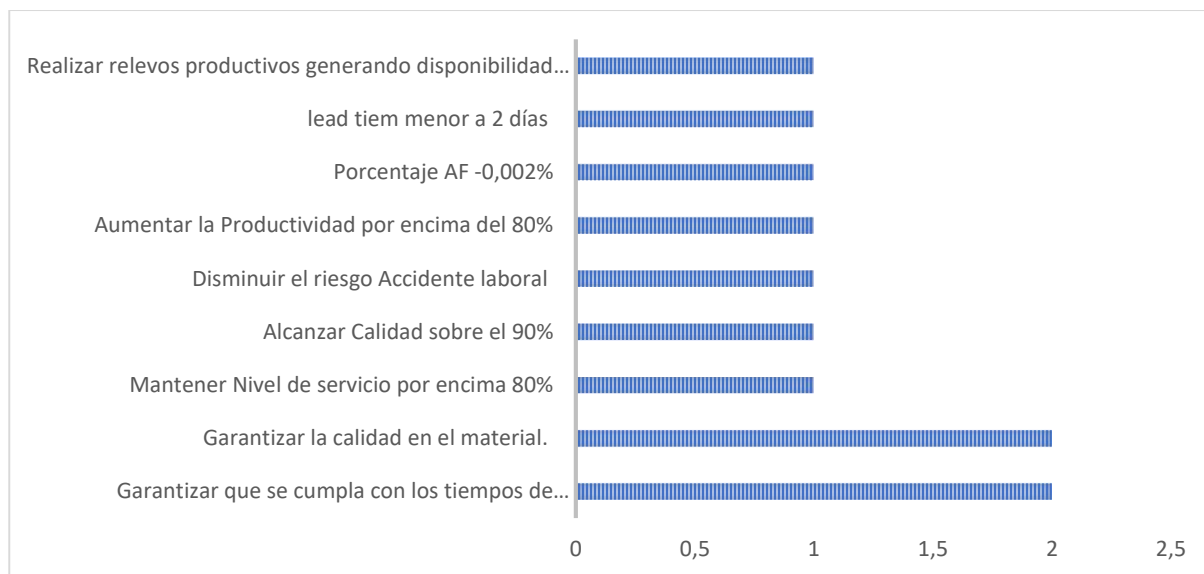
Nota: *Elaboración Propia (Febrero de 2022)*

Figura 5. En cuanto a la toma de decisiones sin tener la información suficiente. Los gerentes deben consultar con algunas personas antes de tomar decisiones, mencionan que buscan la forma de obtener la información para evitar cometer errores, realizando el levantamiento de datos PDV para argumentar el plan de acción y también recurren a la experiencia en el cargo.

Planeación Estratégica

Las siguientes tres preguntas corresponden a planeación estratégica y permite conocer los objetivos, las actividades que se desarrollan y la forma de medirlas.

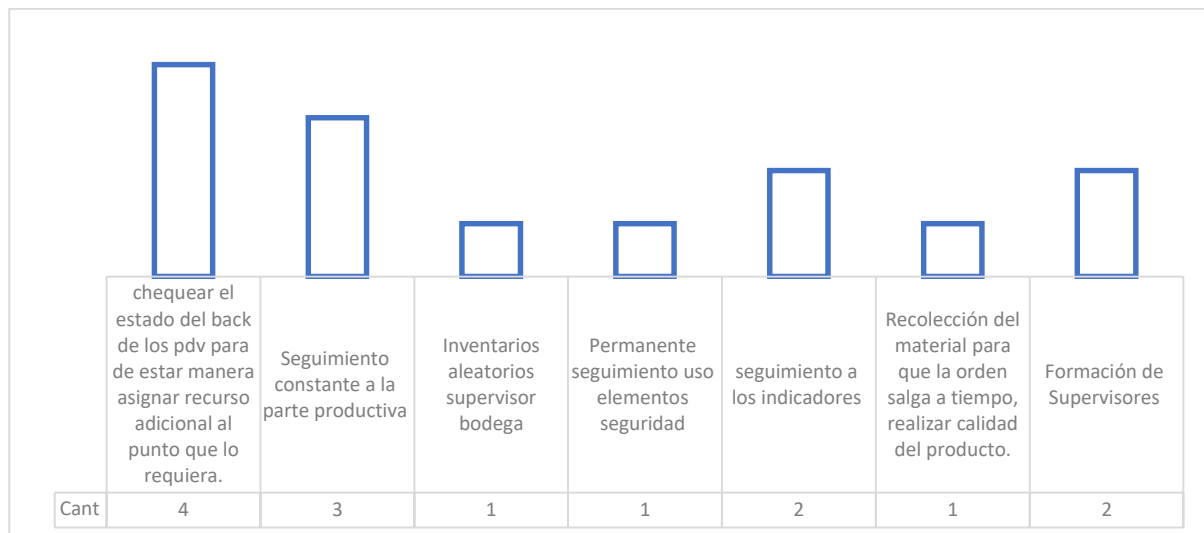
Figura 6 *Pregunta 1. ¿Cuáles son los objetivos de producción y ventas de Madecentro?*



Nota: *Elaboración Propia (Febrero de 2022)*

Figura6. Contiene la pregunta 1 de la sección de planeación estratégica, con referencia a los objetivos de producción. Los gerentes mencionaron dos principalmente, a saber: garantizar la calidad del material y garantizar que se cumpla con los tiempos de producción y entrega pactados con el cliente.

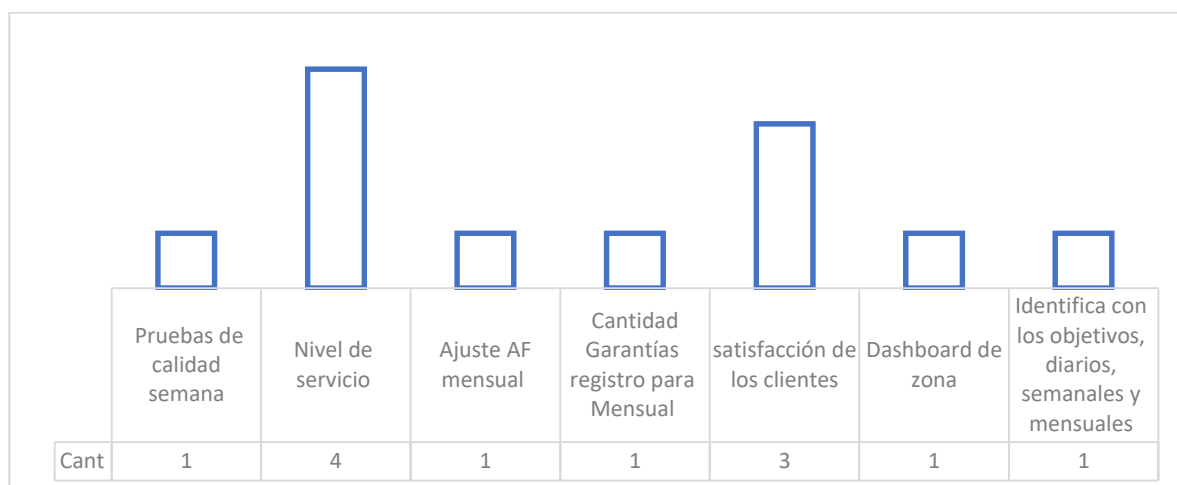
Figura 7. *Pregunta 2 ¿Qué actividades realizará usted o su área para el cumplimiento de esos objetivos?*



Nota: *Elaboración Propia (Febrero de 2022)*

En la figura 7 se puede evidenciar que, para dar cumplimiento a los objetivos, la mitad de los gerentes encuestados mencionaron que es necesario chequear el estado del back de los (pdv), para de esta manera asignar recurso adicional al punto, y por otra parte también es necesario realizar un seguimiento constante a la parte productiva.

Figura 8 *Pregunta 3 ¿Cómo mide esas actividades?*



Nota: *Elaboración Propia (Febrero de 2022)*

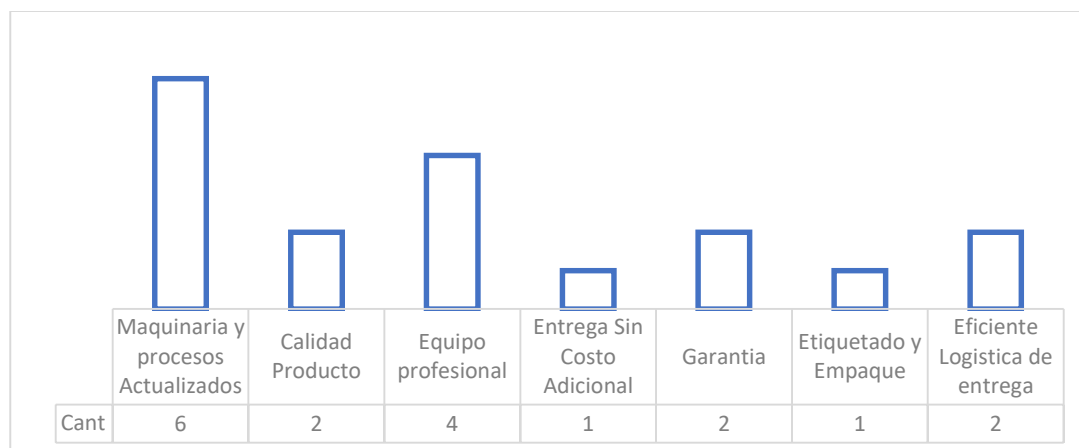
En la figura 8, se pueden observar cómo se miden en la actualidad las actividades. En este sentido, los encuestados mencionan que principalmente se miden considerando los

niveles de servicio y la satisfacción de los clientes, para lo cual también es necesario realizar pruebas de calidad semanalmente, entre otras mediciones periódicas.

Competitividad

Las siguientes tres preguntas permiten medir la competitividad de Madecentro analizando su valor agregado frente a la competencia.

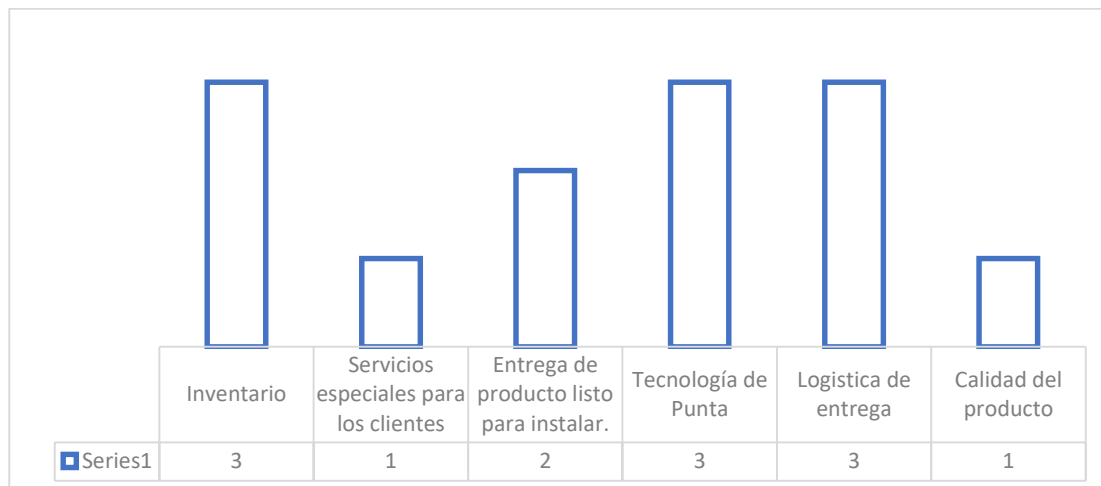
Figura 9 *Pregunta 1. ¿Puede identificar claramente cuáles son las principales fortalezas que tiene Madecentro frente a la competencia?*



Nota: *Elaboración Propia (Febrero de 2022)*

En la Figura 9. Las características que más se destacan son las que refieren a la maquinaria y los procesos actualizados, reconociendo también el talento humano, pues la mitad de los gerentes reconocen que cuentan con un equipo profesional. Por otra parte, también se considera que existe fortaleza en la calidad del producto y en la garantía que se le brinda al cliente, así como el funcionamiento de la logística de entrega.

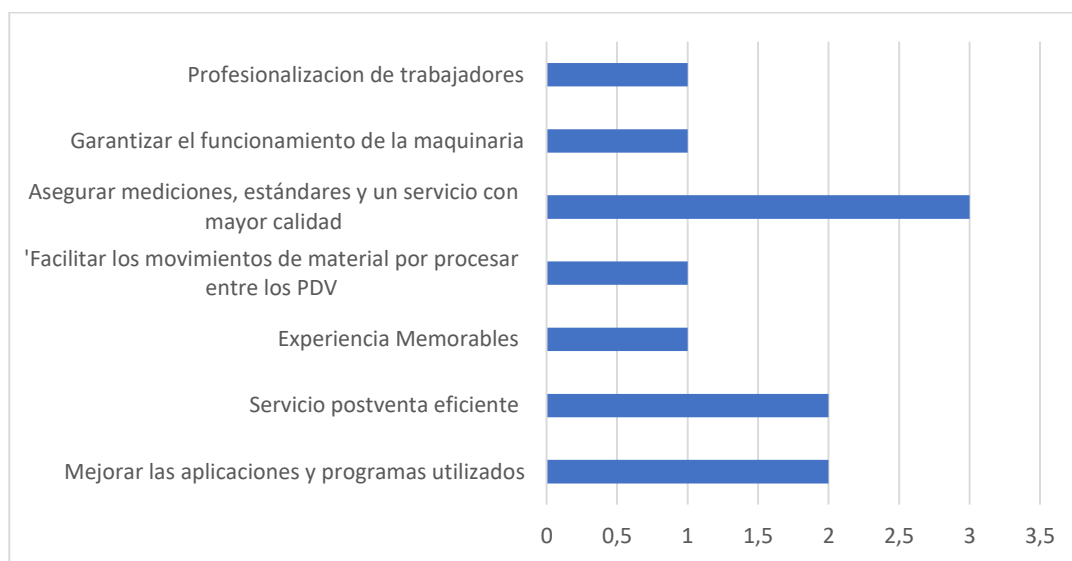
Figura 10 *Pregunta 2 ¿Madecentro dispone de alguna ventaja competitiva clara con respecto a las demás empresas de su sector?*



Nota: *Elaboración Propia (Febrero de 2022)*

Con respecto a la a la Figura 10. Madecentro frente a las demás empresas de su sector, cuenta con varias características que le brindan ventaja competitiva sobre otras, tales como la tecnología de punta, la logística de entrega y el inventario.

Figura 11 *Pregunta 3. ¿Qué medidas debe tomar Madecentro para superar a la competencia?*

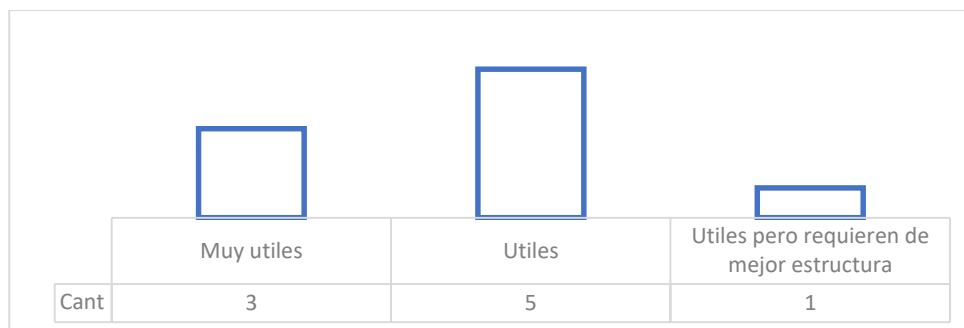


Nota: *Elaboración Propia (Febrero de 2022)*

En la Figura 11. La mayoría de los gerentes coinciden en que es necesario asegurar las mediciones, los estándares y un servicio con mayor calidad, para lo cual se requiere mejorar las aplicaciones y los programas utilizados

Utilidad del sistema actual

Figura 12 *Pregunta 1. ¿Qué tan útiles para la compañía el sistema de información actual (SAM)?*

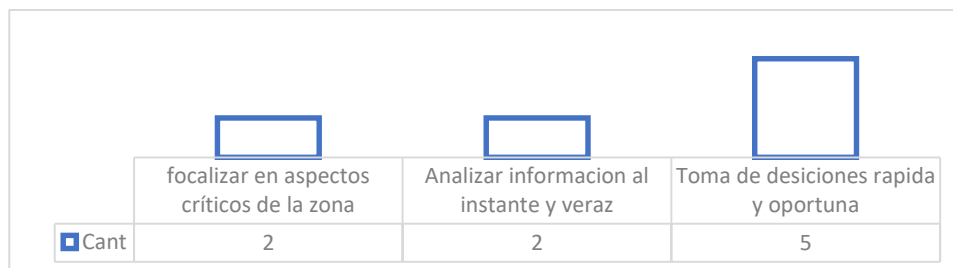


Nota: *Elaboración Propia (Febrero de 2022)*

En la Figura 12. En cuanto a la utilidad del sistema actual, no se puede desconocer que es útil para el desarrollo de las labores diarias y solo una persona evidencia que requiere mejoras en su estructura.

Tiempo en el que se generan los reportes

Figura 13 *Pregunta 1. ¿En qué le facilitaría su trabajo el hecho de contar con informes personalizados del back que le permitan monitorear y analizar el estado actual y generar alertas que le faciliten la toma de decisiones?*

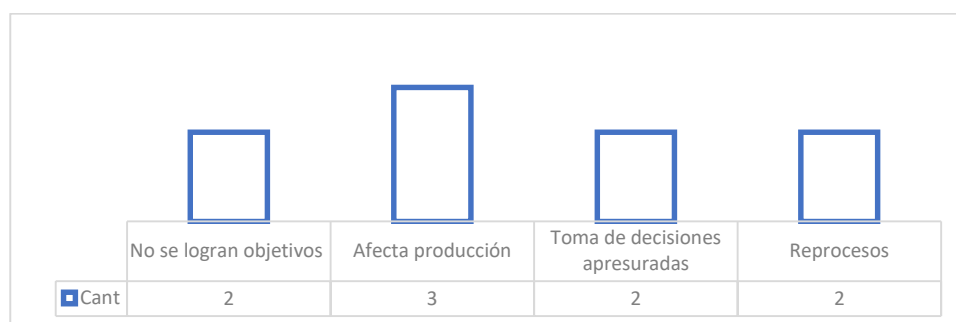


Nota: *Elaboración Propia (Febrero de 2022)*

La Figura 13. Evidencia que tener informes personalizados permitirá tomar decisiones de manera rápida y oportuna en tiempo real.

Son múltiples los inconvenientes que se generan por no tener la información oportuna, en primer lugar, esta situación afecta la producción, el incumplimiento de los objetivos y lleva a los gerentes a tomar decisiones apresuradas sin contar con los debidos soportes, lo que implica la realización de reprocesos. La mayoría de los gerentes coinciden en la importancia que tiene la información oportuna para el desarrollo de su labor debido a que en la actualidad pueden consultar los indicadores al día anterior o deben consultar varios sistemas para tener una idea de lo que pasa en Madecentro.

Figura 14 *Pregunta 2. ¿Qué tanto afecta el hecho de no contar con información oportuna para la toma de decisiones en sus funciones diarias?*



Nota: *Elaboración Propia (Febrero de 2022)*

La Figura 14. Muestra que el hecho de no contar con información oportuna, afecta las decisiones diarias en los diferentes procesos. No se logran los objetivos, se afecta la producción, se toman decisiones apresuradas y es necesario realizar reprocesos.

Figura 15 *Pregunta 3 Para usted, ¿Con que frecuencia se deberían actualizar los reportes del Back para mejorar la toma de decisiones?*



Nota: *Elaboración Propia (Febrero de 2022)*

La Figura 15. Enseña que los gerentes actuales, y demás personas que revisan la información en la actualidad requieren cierta pericia para identificar qué pasa en la

©Universidad Ean: SNIES 2812 | Vigilada Mineducación | Personería Jurídica Res. n.º. 2898 del Minjusticia - 16/05/69

El Nogal: Cl- 79 n.º. 11 - 45 | NIT: 860.026.058-1

Centro de contacto: (+57-1) 593 6464 | Bogotá D.C., Cundinamarca, Colombia, Suramérica
universidadean.edu.co

empresa, pero cuando llega un nuevo administrados, director o gerente, no hay una transferencia de conocimiento efectiva, sino que está en muchos sitios, por lo que la mayoría coinciden en que lo mejor es tener los reportes en tiempo real, aunque existen gerentes que consideran que un reporte diario o semanal sería suficiente.

Figura 16. *Pregunta 4. ¿Ha perdido oportunidades de negocio por la falta de información oportuna en el back?*



Nota: *Elaboración Propia (Febrero de 2022)*

En la Figura 16. El 87,5% de los gerentes afirman que han perdido oportunidades de negocio por la falta de información oportuna en el back, lo cual significa menores ingresos para la compañía y menor efectividad de su gestión.

Figura 17 *Pregunta 5. ¿La empresa cuenta con un sistema de Inteligencia de Negocios para el Back?*



Nota: *Elaboración Propia (Febrero de 2022)*

Figura 17. Con referencia a la existencia en la empresa de un sistema de Inteligencia de Negocios, los gerentes respondieron lo siguiente: siete de los ocho gerentes

encuestados sienten que han perdido oportunidades de negocio por falta de información, debido a que en este momento la compañía no cuenta con un sistema que les permita acceder a la información en tiempo real ya que no cuentan con un sistema de inteligencia de negocios para los procesos back.

Figura 18. *Pregunta 6 ¿Considera importante aplicar un sistema de Inteligencia de Negocios orientado al Back en la empresa?*

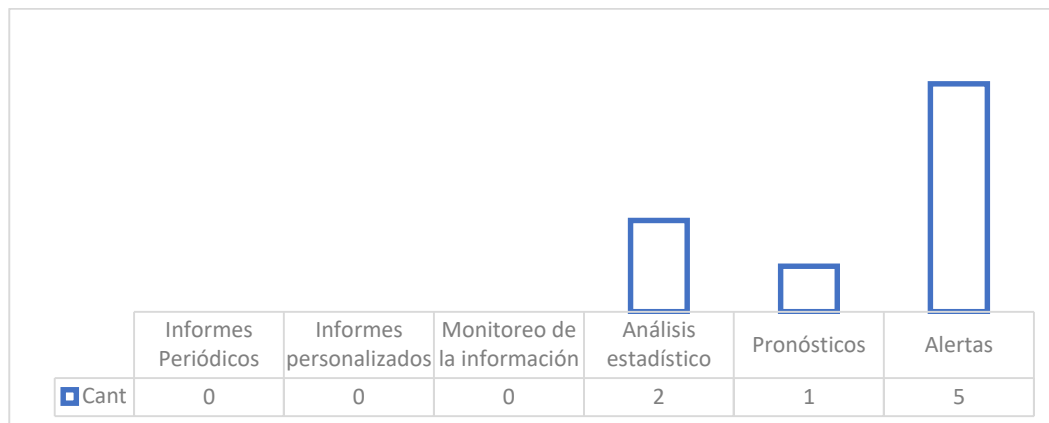


Nota: *Elaboración Propia (Febrero de 2022)*

Figura 18. En este momento, Madecentro maneja la información que tiene consignada en los servidores del aplicativo SAM pero no genera valor de esa información debido a que está consignada en diferentes informes. Es posible revisar indicadores que se actualizan día a día pero se dificulta la toma de decisiones en tiempo real. La mayoría considera que un sistema de inteligencia de negocios orientado al back de la empresa es importante.

Orientación del BI

Figura 19 *Pregunta 1. ¿Qué característica sería para usted la más importante que deba contener una aplicación de Inteligencia de Negocios?*



Nota: *Elaboración Propia (Febrero de 2022)*

En la Figura 19. La mayoría de los gerentes coinciden en que se requiere una aplicación de inteligencia de negocios que le permita a los gerentes recibir alertas en caso de que alguno de los KPIs no cumpla con lo establecido, además del análisis estadístico que puede ofrecer y les ayuda a la toma de decisiones.

Figura 20 *Pregunta 2. Seleccione el criterio que para usted es el más relevante para los directivos de la empresa a la hora de adquirir un nuevo software.*



Nota: *Elaboración Propia (Febrero de 2022)*

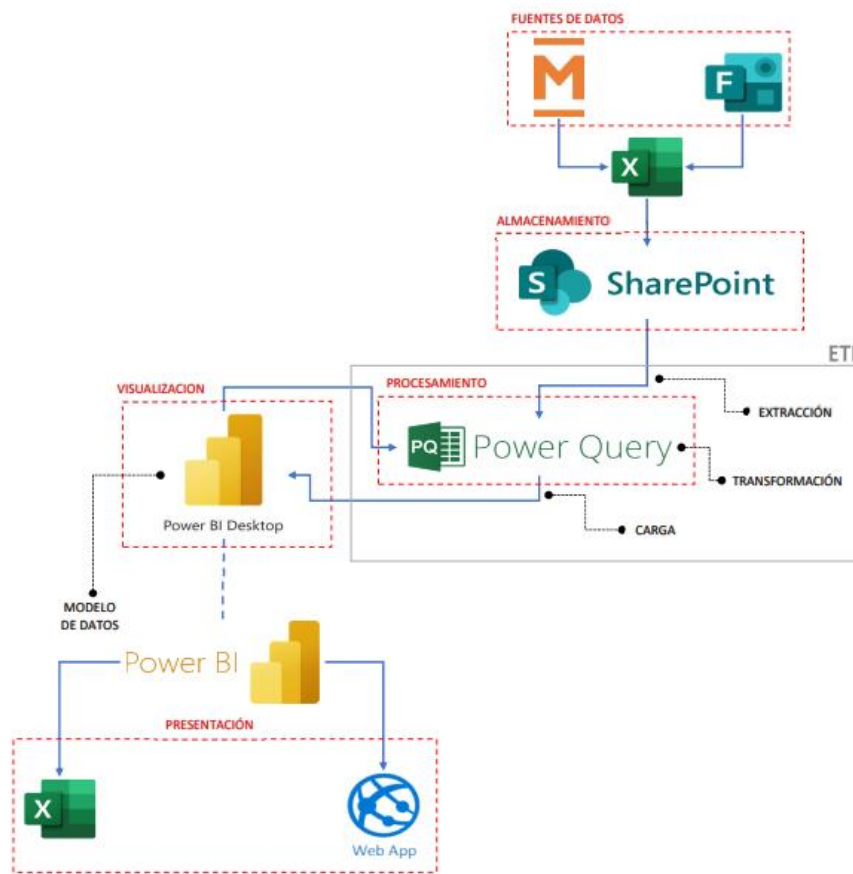
En cuanto a la Figura 20. Definitivamente la funcionalidad del sistema de inteligencia de negocios que se implemente es lo más importante para las diferentes gerencias.

Análisis de Resultados

Los resultados de la encuesta evidencian que el sistema actual (SAM) de Madecentro le permite a la empresa tener la información consignada en los servidores del aplicativo, sin embargo, dichos datos no están generando valor, debido a que está registrada en diferentes informes, los cuales no son asequibles fácilmente, por lo que la recopilación de información de diferentes áreas, lleva tiempo y se convierte en un gasto innecesario de este recurso, mientras que a través de una herramienta de BI, se podrían generar indicadores de gestión de diversas áreas actualizados oportunamente, proporcionando la información necesaria para la toma de decisiones, debido a que actualmente se toman algunas de ellas de manera intuitiva, por no contar con la información oportuna, por lo que la mayoría de los gerentes encuestados considera que un sistema de inteligencia de negocios orientado al back de la empresa es importante.

Dado lo anterior, se inició con el proceso de planificación de la herramienta, de acuerdo a las necesidades identificada a partir del procesamiento estadístico de datos, a partir de la información que la empresa permite recabar, para proceder a su almacenaje y posterior visualización y de esta manera, poder convertir los datos en conocimiento y favorecer la toma de decisiones por parte de administradores y gerentes.

Figura 21. Arquitectura del Sistema BI para el Back de Madecentro

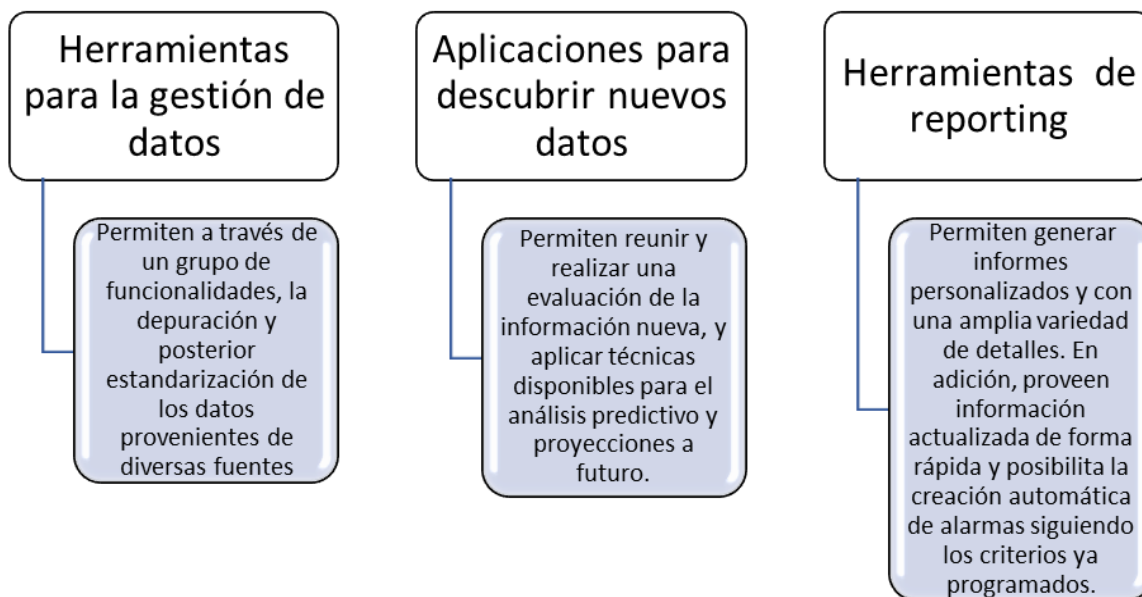


Nota: Autoría Propia (Agosto de 2022)

8. Plan de Intervención

Para desarrollar una herramienta del modelo BI usando tendencias y patrones en datos estructurados para los procesos Back de la empresa Madecentro, es necesario considerar tres grupos de herramientas elementales que de acuerdo a Tutunea & Rus (2012), se catalogan como registra la Figura 22.

Figura 22. Clasificación de las Herramientas para B.I



Nota: Autoría Propia con base en (Tutunea & Rus, 2012)

Dado lo anterior, en la primera etapa, se aplican herramientas para la gestión de datos que permitan integrar la información obtenida a través del software de la compañía, de las diferentes variables que intervienen en los procesos Back de Madecentro. El tipo de la variable indica el conjunto de valores que se pueden tomar y las operaciones que se pueden realizar con ella. Por lo que, para la elaboración de las tablas del modelo que proponen los investigadores, es necesario primero determinar los nombres de las variables, los tipos de datos a utilizar y establecer el formato (Ver Anexo 3).

De esta manera se da inicio al plan de intervención con la recopilación y transformación de datos organizacionales como fuente de información confiable, debido a que cada dato aporta a la creación de reportes y se integra como “un elemento fundamental para la toma de decisiones objetivas a todos los niveles de una organización (Javed y Hussain, 2003; Levy, 2004; Naveh y Halevy, 2000)” (Heredia & Vilalta, 2009, p. 44).

En los procesos back de la unidad objeto de estudio, se requieren los datos que provienen de producción, los cuales permiten establecer el nivel de calidad del producto, las mejoras que se realicen, así como la eficiencia de las maquinas e incluso del talento humano dedicado a esta actividad. Estos esfuerzos productivos están alineados con los

resultados de las ventas, cuya información permite estimar ventas futuras y verificar la capacidad instalada frente a esas proyecciones.

Por lo tanto, esos datos que se producen de diversas fuentes, deben ser recopilados y analizados para tomar decisiones y con el sistema actual, la obtención de esa información puede ser un poco dispendiosa. Por lo que es un proceso que es poco eficiente, requiere tiempo y la utilización de horas hombre para poder realizarla, pero es necesario, pues la gerencia debe evitar que la toma de decisiones se realice de manera intuitiva y procurar hacerlo de manera consciente.

Cuando no se cuenta con un buen manejo de la información, se presentan inconvenientes a nivel corporativo que se convierten en problemas a mediano y largo plazo, porque se cometen errores en las ejecuciones de algunas tareas y otras simplemente no se realizan debido a que no se cuenta con el insumo necesario para su realización. A continuación, se mencionan algunas formas de materializar esos costos por errores en la ejecución.

... insatisfacción de los clientes debido a nombres incorrectos, facturas con cantidades erróneas, envío de productos o cantidades equivocadas, etc. Además, pudiera materializarse en costos que se generen en los clientes, por ejemplo, el tiempo que dedique el cliente a solucionar el problema creado por el error. (Heredia & Vilalta, 2009, p. 46)

Es así que, la implementación de herramientas y técnicas que apoyan la toma de decisiones y permiten definir las acciones estratégicas que se van a aplicar de manera oportuna, sustentan el concepto de Inteligencia de Negocios “como un conjunto de componentes — infraestructura física, de hardware y software — que conforman una arquitectura para ayudar a una eficiente toma de decisiones” (Joyanes, 2019, p. 21).

Para el caso de Madecentro, la empresa suministra la información de producción, esta se recibe en un archivo de Excel que posteriormente debe transformarse para poder calcular tiempos para calcular nivel de servicio (NS), nivel de ocupación (NO) y productividad del operario (PO). Esta herramienta se puede alimentar de toda aquella información que Madecentro proporcione y así mismo analizar la información y convertirla en información y conocimiento. La herramienta consolida todos los resultados y facilita la toma de las decisiones en el día a día, permitiendo que todo se consolide con

los datos que entrega Madecentro, así mismo se pueden desarrollar las tablas dependiendo la necesidad.

Por lo tanto, los investigadores pretenden entregar a Madecentro un sistema de inteligencia de negocios, una metodología de trabajo la cual va a permitir generar conocimiento para la organización y permite responder a la pregunta ¿qué es lo que está pasando? El sistema es escalable en varias etapas, en la primera etapa se responde esta pregunta, pero a futuro no solo responde qué pasa, sino que escala a la segunda etapa que consiste en pronosticar con base en estadísticas. Por su parte, la tercera etapa busca que el sistema pueda decir por qué está sucediendo el problema - Modelos de machine learning y por último busca predecir y entregar acciones concretas a ejecutar para evitar eventos pronosticados a través de una infraestructura tecnológica fuerte y también inversión económica.

De esta manera, a partir de la transformación digital, Madecentro puede aprender a combinar los desarrollos tecnológicos con la infraestructura física del negocio sumada a las nuevas experiencias de los clientes y a la eficiencia en las operaciones. Para lo que es necesario conocer y analizar la forma en la que la inteligencia de negocios facilita el acceso interactivo a la información para lograr un análisis adecuado de esta, es decir que conecta los datos desde su origen a través de una estructura que le permite llegar hasta la obtención de la información.

La arquitectura de BI es un marco de trabajo (framework) que detalla los diferentes componentes del sistema de Inteligencia de Negocios, tales como datos, personas, procesos, tecnologías y gestión/administración, y la forma en que estos componentes se han de combinar y coordinar para asegurar el correcto funcionamiento del sistema. (Joyanes, 2019, p. 26)

De esta manera, la arquitectura de BI está compuesta por los datos que son clasificados para que sean accesibles por el área de operaciones de Madecentro en el momento que se requiera a través de herramientas de query y reporting que ayudan a gestionar todos los procesos organizacionales en un sistema que los integra haciendo que la empresa opere con mayor eficiencia. Por lo tanto, los datos que se recogen, deben ser almacenados, procesados y transformados para lo cual se utiliza.

De esta manera se sube la información recopilada a la plataforma de SharePoint que para la elaboración de este proyecto provee la universidad EAN a los investigadores.

©Universidad Ean: SNIES 2812 | Vigilada Mineducación | Personería Jurídica Res. n.º. 2898 del Minjusticia - 16/05/69

El Nogal: Cl- 79 n.º. 11 - 45 | NIT: 860.026.058-1

Centro de contacto: (+57-1) 593 6464 | Bogotá D.C., Cundinamarca, Colombia, Suramérica
universidadean.edu.co



Debido a que Madecentro no cuenta con las licencias para trabajar en Microsoft Power BI “una plataforma de análisis que se escala desde los individuos hasta la organización en su conjunto” (Microsoft, S.f.), los investigadores recurrieron a la plataforma de la universidad que les brinda espacio en la nube y les permite trabajar con la información almacenada en archivos de Excel, puesto que la plataforma se integra muy bien con la información contenida en las hojas de cálculo creadas también por Microsoft y permite evidenciar los beneficios de la herramienta y visualizar las posibilidades de escalabilidad de la misma.

Teniendo en cuenta lo anterior, Madecentro recolecta la información por medio de su aplicativo SAM, el cual alimentan los operarios y mes a mes la empresa entrega a los investigadores un archivo en Excel con la gestión de producción, para que ellos realicen la acción de cargue en el aplicativo, aproximadamente el día 5 del mes siguiente, estando allí, el sistema la hala y la transforma. Una vez, se termina el cargue de los registros de Excel provenientes del archivo de gestión de producción, es posible construir 5 indicadores a saber:

- Nivel de servicio
- Lead time
- Nivel de ocupación
- Productividad por Operario
- Evaluaciones de Calidad

Por otra parte, cada administrador de bodega diligencia un formulario con ciertas preguntas y saca puntaje de información de calidad para generar el archivo de evaluaciones de calidad que también se presenta en Excel y se carga al sistema de Inteligencia para construir el indicador de Evaluaciones de Calidad. Este archivo está atado a un formulario de Microsoft forms, así cualquier persona puede evidenciar las evaluaciones de calidad. En este sentido, se tiene control para poder presentar resultados de dos a tres veces al día.

Lo anterior corresponde al almacenamiento de la información que se quiere medir y analizar, a lo que se denomina “tablas de hecho” y contienen los datos relevantes que se están actualizando periódicamente y llevan el ritmo de la investigación, para posteriormente integrarse con las tablas de dimensión, las cuales permiten determinar la forma en la que va a realizar la medición de los datos y para el caso Madecentro corresponden a las siguientes:

- Dimensión tiempo

Corresponde a un calendario donde se puede ver el valor de los días, las pruebas de calidad que se realizan los días lunes, miércoles y viernes, por lo que a estos días se les asigna un valor de 1 y los demás días se valoran en cero para que puedan hacer “drill out”, proceso de las herramientas de visualización de Power BI que permite profundizar en la información a partir de la jerarquización de las variables y de esta forma pasar de un análisis anual a mensual o semanal según se requiera.

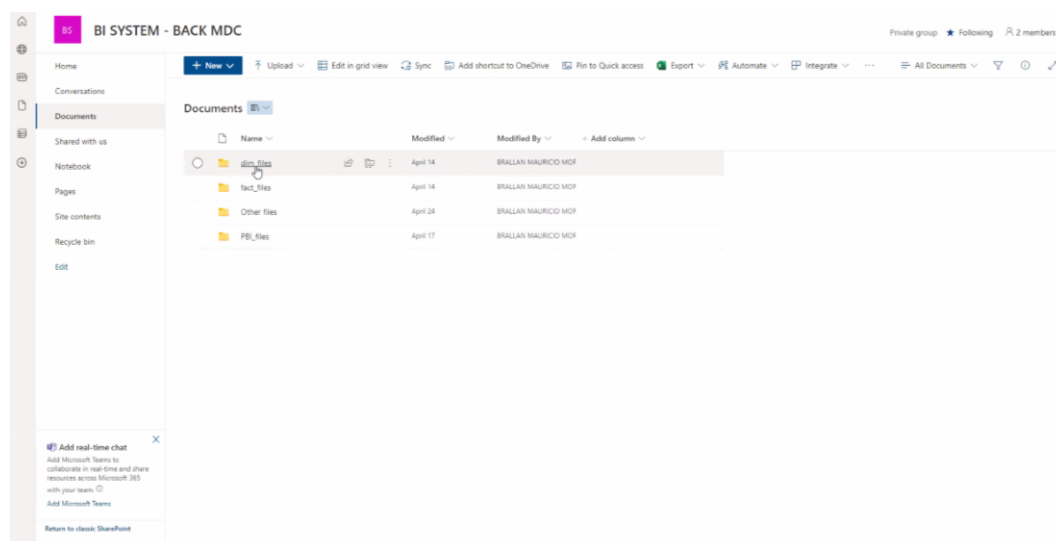
- Dimensión de puntos de venta

Los puntos de venta se dividen en dos, el Front (comercial) y el Back (productivo). Esta investigación se centra en los procesos Back y a través de esta dimensión se muestran los centros de operación de puntos de venta y los KPI que van a utilizar en el sistema de BI.

Procesamiento de Datos:

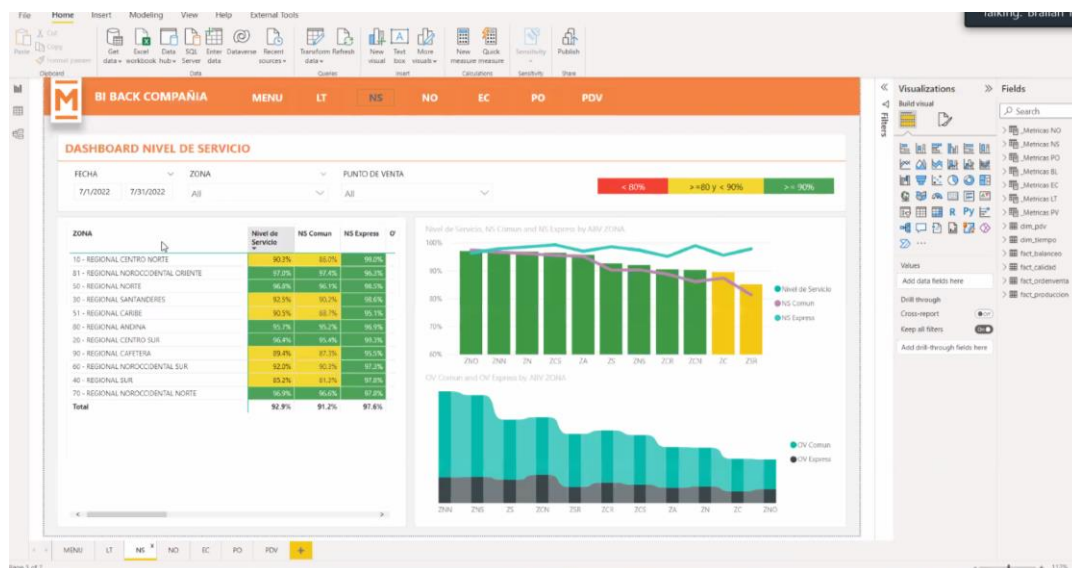
Una vez que los datos están almacenados en la nube, que para este caso corresponde a un espacio de almacenamiento en Share Point de la universidad EAN (Figura 22), se empieza el proceso de transformación y carga de datos. Lo que busca es tomar el material en bruto y convertirlo en datos con valor (Figura 23).

Figura 23. Visualización Principal del espacio de almacenamiento en Share Point Universidad EAN



Nota: Autoría propia (2021)

Figura 24. Dashboard



Nota: Autoría propia (2021)

Para lograr la transformación de la información y lograr visualizarlos como se registra en la Figura 24 es necesario organizar el archivo que entrega la compañía de acuerdo a los requerimientos del sistema. Por ejemplo: el archivo de gestión de producción como viene, trae “basura” es decir, información que no se encuentra calculada (a pesar de que toda la información recopilada es estructurada), es el caso del número de orden de venta (OV) el cual, no se encuentra en el documento Excel y es necesario crear la columna correspondiente. Cada OV se asigna a un cliente y tienen un asesor asociado; este documento puede incluir varias órdenes de producción (OP).

Por su parte, cada OP se procesa en orden de llegada, teniendo en cuenta que a nivel de servicio lo importante es que la percepción del cliente sea positiva, es decir que se le entregue todo lo relacionado en su OV a tiempo, a pesar del orden de procesamiento en el que lleguen al Back, pero como el archivo no permite ver qué número de OV le corresponde a cada OP, es necesario construir una columna de OV en el sistema para conocer el cumplimiento y que permita en el momento de empezar a transformar la información ser útil para valorar la experiencia del cliente y evidenciarla a través los KPI.

Por otra parte, el almacenamiento realizado con tablas de hecho de la gestión producción y calidad, en SQL, se parametriza, asignándole un formato a cada columna según corresponda como fecha, centro de operación al que pertenece, entre otros, con el fin de que se puedan cruzar posteriormente para obtener los resultados esperados. A este proceso se le conoce con el nombre de ETL (Extract, transform, and load): extraer los datos, transformarlos y cargarlos para procesarlos posteriormente. Esos datos se almacenan en SHARE POINT, se llevan a Power Query y desde allí se transforman para ser visualizada en Power BI (dashboard) (Anexo 4).

Se construyó un modelo de entidad – relación con las diferentes tablas de hecho y dimensión y junto con la limpieza de los datos, se convierten los datos en conocimiento a través de los objetos de visualización en el dashboard propuesto. Se transforma el dato en una vista dinámica que permite jugar con diferentes variables, puntos de venta, fecha, zona, entre otros, que facilita el análisis de los resultados y su variación en el tiempo a partir de la presentación de los KPI, sin esto todo lo demás no va a generar valor, por lo que se aprovechan las consultas dinámicas entre tablas para observar los diferentes comportamientos entre las variables ya mencionadas. Esta información queda comprensible desde la gerencia hasta el administrador y les va a permitir decisiones.

Este dashboard está distribuido en 6 pestañas, 5 representan las KPI y la última es un resumen que va a estar orientado al punto de venta, lo que va a permitir tener una vista general de cómo está cada punto de venta a través del tiempo en cada uno de los indicadores.

Adicional al dashboard, se va a generar una consulta de autoservicio que va a permitir a cualquier usuario que cuente con las credenciales y los permisos para acceder al sistema, la oportunidad de descargar los datos ya relacionados (modelo de datos) en un archivo de Excel, lo que le proporcionará a cada persona la posibilidad de realizar análisis distintos y personalizados según su necesidad desde la interfaz práctica de Microsoft Excel.

El proceso enunciado se puede consultar a través del siguiente link

<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiNTYzNjhiYmQtMDBiNy00OTE0LTliNWQtZjk0YzYzMmFmZjhhliwidCI6ImMwNmZiNTU5LTFiNjgtNGI4NC1hMTRmLTQ3ZDBkODM3YTZhYiIsImMiOiR9>

Modelo de BI

El modelo de inteligencia de negocios diseñado para Madecentro integra una serie de herramientas tecnológicas dentro de la operación del Back en los puntos de venta. El objetivo del modelo sin importar la alternativa usada será el de convertir los datos recopilados en los procesos productivos en conocimiento. La herramienta por sí sola permite el análisis en distintas jerarquías, que facilita la toma de decisiones a nivel operativo y táctico, además que combinado con la experticia del lector (directores o administradores) permite pronosticar elementos de la operación y corregir elementos antes de que se presenten novedades en la operación.

La gestión de las operaciones necesita asegurar que la operación de la empresa es eficiente en el uso de los recursos y efectivo en cumplir con los requerimientos del cliente. Los objetivos operacionales necesitan estar ligados a los objetivos estratégicos. Para el caso los objetivos operacionales que usaremos para el desarrollo de nuestro modelo de BI son:

1. Garantizar que el 90% del material procesado se entregue en la fecha indicada al cliente.
2. Garantizar que el material procesado al cliente se entregue con la realización de las pruebas de calidad.
3. Garantizar una disponibilidad de entrega de material procesado inferior a los 2 días.
4. Garantizar que la ocupación de los recursos productivos asignados a cada punto de venta sea superior al 70%.
5. Garantizar que la productividad de cada operario supere el 75% y que el nivel de polivalencia sea mayor al 10%.

Estos objetivos están ligados al Mapa Estratégico 2022 de Madecentro.

De esta manera vamos a concentrarnos en 3 factores: Intenciones, Recursos y Actividades. Las intenciones están ligadas a los objetivos que partirán desde los indicadores operativos de manera ascendente hasta los indicadores estratégicos. De esta manera tenemos entonces la siguiente distribución:

INTENCIONES	RECURSOS	ACTIVIDADES
G1 Garantizar la fecha de entrega prometida al cliente.	R1 Producto procesado	P1 Generar una orden de producción

G2 Mejorar la calidad del producto entregado	R2 Maquinas y Herramientas	P2 Entregar la información completa para producción
G3 Disminuir los tiempos de disponibilidad en producción.	R3 Operarios	P3 Alistar la material prima
G4 Aumentar la ocupación de las plantas de producción de los puntos de venta	R4 Cliente	P4 Tomar la orden en el sistema
G5 Aumentar la productividad de los operarios	R5 Administrador	P5 Procesar la orden según el proceso (Corte, Enchape o Servicios Especiales)
		P6 Realizar pruebas de calidad.
		P7 Empacar el producto

Esta distribución nos permite generar una correlación entre intenciones, recursos y actividades que lo cual nos permite definir los KPI de la organización de la siguiente manera:

1. Nivel de Servicio (NS): Mide que las actividades del ciclo productivo (P1 - P7) se completen y el producto (R1) esté totalmente procesado dentro del tiempo prometido al cliente (R4 / G1) según la fecha entregada al momento de la facturación.
2. Cumplimiento Calidad (EC): Mide que la cantidad de pruebas de calidad (P6) que realiza el administrador (R5) sobre el producto procesado (R1) con el fin de encontrar fallas y así entregar un producto con mejor calidad (G2) al cliente (R4).
3. Lead Time (LT): Mide el tiempo de producción (P5) por realizar en cada punto de venta. Esto es percibido por el cliente (R4) como la disponibilidad para que se complete la producción (G3).
4. Nivel de Ocupación (NO): Mide el grado de ocupación de los recursos de producción, operarios (R3) + máquinas (R2) asignados a un punto de venta.

5. Productividad Operario (PO): Mide la proporción del tiempo usado por el operario (R3) para realizar procesos productivos (P5).

Esta presentación de los indicadores nos orienta sobre los objetivos estratégicos planteados por la empresa y nos marcan una tendencia sobre la toma de decisiones que se debe seguir jerárquicamente en el día a día de la operación. Es de esta manera que este modelo de inteligencia de negocios habilita y soporta las actividades de analítica por medio de un marco de trabajo ligado a la operación el cual define Perfiles de Usuario de Analítica para dos cargos, los cuales encontrarán respuestas a algunas de las siguientes consultas:

- Perfil del Director de Operaciones:

C1. ¿Qué puntos de venta de la zona asignada realizan la producción en menor tiempo de lo programado y cuánto es la ganancia en tiempo?

El Director de operaciones puede consultar en la pestaña **LT** del aplicativo, en el rango de tiempo deseado y profundizando en su zona, cual fue el tiempo de disponibilidad programado y compararlo con el tiempo real de ejecución. Los resultados nos van a permitir identificar a dos tipos de puntos de venta los que tienen una ganancia en tiempo alta (Lead Time realizado inferior al Lead Time programado) y los que tienen una ganancia negativa (Lead Time realizado superior al Lead Time programado). Con el primer grupo se debe analizar las causas por la que se esté entregando en un tiempo muy inferior al programado, esto puede estar ligado a trabajar por fuera del sistema ó a el uso de tiempo extralaboral para adelantar la producción. Una ganancia en tiempo superior al 20% abre la puerta para que se investigue más a fondo las causas que lo están generando. Con el segundo grupo de puntos de venta se deben tomar acciones correctivas dado que si el tiempo de ejecución es mayor al programado, esto quiere decir que estamos excediendo el tiempo de la promesa de entrega al cliente. Este tipo de puntos de venta requieren de una intervención ligada a la productividad de los operarios (se debe revisar en la pestaña **PO** del aplicativo).

C2. ¿Cuál es la ocupación global de los puntos de venta de la zona asignada?

Uno de los recursos más importantes es el de los operarios asignados a cada punto de venta, por lo que se debe tener un control sobre los minutos procesados por punto de venta y que tanto se están ocupando los recursos. Consultando la pestaña

NO del aplicativo se puede segmentar por periodo de tiempo y por zona y el Director de Operaciones podrá identificar por medio del código de colores los puntos de venta que tengan una ocupación inferior al 50% lo cual enciende las alarmas y que puede estar ligado a alguno de los siguientes motivos: i) No se tiene el recurso contratado, por lo que el presupuesto asignado en producción no se va a alcanzar a cubrir. ii) Bajos volumen de producción lo cual nos indica que tenemos mayor recurso asignado al requerido en este punto de venta. iii) Hay baja productividad de parte de alguno de los operarios (se puede profundizar en la pestaña de **PO** del aplicativo).

- Perfil del Administrador del PDV:

C3. ¿Cuál ha sido el comportamiento operativo del punto de venta teniendo en cuenta los principales KPIs y cuál es la tendencia que de cada uno de estos en el tiempo?

El administrador ingresando en la pestaña **PDV** y filtrando por su punto de venta puede ver un tablero de control donde se evidencian los principales KPI operativos de la empresa y poder analizar su tendencia en el tiempo. En este orden el administrador podrá tomar decisiones que le permita cambiar tendencias, tales decisiones pueden estar ligadas a solicitar recurso adicional para el punto de venta, solicitar capacitación de operarios en el caso de presentar baja productividad o notas en calidad bajas, validar que históricamente se esté cumpliendo con los tiempos de entrega al cliente y validar que el volumen de producción se esté manteniendo estable en el tiempo. El análisis se puede complementar estudiando los resultados de los KPI en la parte lateral izquierda para un periodo de tiempo determinado.

Basados en estos resultados analíticos los directores y administradores pueden usar el modelo de BI para explorar nuevas estrategias y balancear la producción con el fin de entregar mejores resultados a los clientes y hacer más efectivos los recursos asignados a la operación.

Para poder gestionar de manera efectiva la información, generar nuevas consultas y dashboard es necesario que Madecentro considere contar en su equipo con un *Data Analyst* que esté enfocado en recoger los requerimientos y las necesidades de la operación (directores y administradores) y pueda presentar la información y realizar análisis al respecto. Esta posición puede proyectarse posteriormente a generar reportes a otras áreas

©Universidad Ean: SNIES 2812 | Vigilada Mineducación | Personería Jurídica Res. n.º. 2898 del Minjusticia - 16/05/69

El Nogal: Cl- 79 n.º. 11 - 45 | NIT: 860.026.058-1

Centro de contacto: (+57-1) 593 6464 | Bogotá D.C., Cundinamarca, Colombia, Suramérica
universidadean.edu.co



con el fin poder aportar a los insights de la compañía. A medida que se toquen más áreas de la empresa sería importante construir una subgerencia de Inteligencia de Negocios que estará ligada a la Gerencia de Operaciones pero que se regirá por los lineamientos técnicos de la gerencia de TI.

Alternativa de Arquitectura Tecnológica

Proceso ETL

Proponemos como una segunda alternativa de arquitectura y solución para ETL la utilización de Azure Synapse Analytics, toda vez que incluyen tanto el sistema de administración de bases de datos relacionales (RDBMS) tradicional como las soluciones de metadatos. Azure Synapse Analytics es un almacenamiento de datos en la nube rápido, flexible y de confianza que le permite escalar, procesar y almacenar de forma elástica e independiente, con una arquitectura de procesamiento en paralelo masivo. La documentación de canalizaciones de Synapse permitirá crear, programar y organizar los flujos de trabajo de ETL/ELT.

Además, que las cargas de trabajo RDBMS utilizan procesamiento de transacciones en línea (OLTP) y procesamiento analítico en línea (OLAP). En este caso los datos serán de la misma fuente, pero de varios orígenes de Madecentro, y la idea es poder consolidar en un solo almacenamiento los datos. Con Azure Data Base se puede usar un proceso de extracción, transformación y carga de datos (ETL) para mover y transformar los datos de origen.

Proceso de Almacenamiento de Datos

La información podría llegar desde las planillas de Excel, Form, mails, así como también desde el software de facturación. Los cambios producidos en los datos a lo largo del tiempo quedan registrados para que los informes que se puedan generar reflejen esas variaciones. (Curto, 2021).

Para elegir la tecnología de almacenamiento que mejor se adapte a los datos obtenidos de Madecentro y cómo los usaremos, hemos propuesto otra alternativa de almacenar un catálogo de datos en una base de datos como Azure Data Lake Storage., que admite un esquema flexible o soluciones que utilicen una combinación de tecnologías de almacenamiento de datos.

Además, proponemos Azure Cosmos DB ya que es un servicio de base de datos multimodelo distribuido globalmente. Aprende a replicar los datos en varias regiones de Azure y a escalar el rendimiento independientemente del almacenamiento, junto con Azure Synapse Link para Azure Cosmos DB permite ejecutar análisis casi en tiempo real de datos operativos en Azure Cosmos DB, sin que ello afecte al rendimiento o al costo en la carga de trabajo transaccional, mediante los dos motores de análisis disponibles en el área de trabajo de Azure Synapse: SQL sin servidor y grupos de Spark.

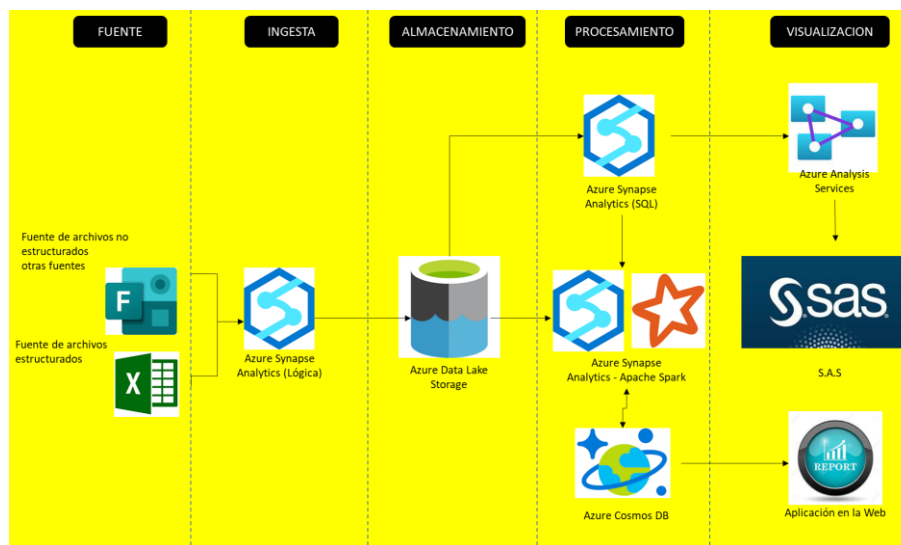
Proceso analítico

Con Azure Analysis Services es un análisis de nivel empresarial como servicio que le permite gobernar, implementar, probar y proporcionar una solución de BI con confianza. Uno de los motivos por la elección de la plataforma Azure, es por la garantía ACID que nos ofrece en cada una de las transacciones. También nuestra para nuestra arquitectura proponemos los sistemas OLTP, toda vez que admiten un conjunto grande de usuarios, tienen tiempos de respuesta rápidos, administran grandes volúmenes de datos, tienen una alta disponibilidad y son excelentes para transacciones pequeñas o relativamente simples.

Proceso de Visualización Final

Una segunda alternativa para el usuario final donde pueda visualizar gráficos de la data es SAS, ya que es un conjunto de herramientas de análisis empresarial que proporciona información detallada acerca de toda la organización. Nos permite conectarnos a cientos de orígenes de datos, simplifica la preparación de los datos y realiza análisis no planeados. Con SAS podemos crear informes atractivos y publicarlos en la organización para que se usen en la web y en los dispositivos móviles.

Figura 25. Arquitectura Propuesta



Nota: *Elaboración Propia 27 noviembre 2022*

Inversiones CAPEX / OPEX

Workstation:

Computador de escritorio orientado al uso de software avanzado con Sistemas de Inteligencia de negocio, IDE para desarrollo de código fuente, software para análisis estadístico.

Servidor SY 480/660 Gen10:

Es una instancia de cómputo virtualizada creada en datacenter corporativo cuya función será llevar a cabo procesos de programación para la extracción, transformación y carga de fuentes primarias de información a base de dato, además permitirá:

- Almacenar el código fuente que contendrá la definición de DDLs y ETLs del procesamiento batch, así como otros scripts de analítica en Python y R.
- Contener aplicaciones para la captura de información a través de formulario web.

Equipos All on One:

Computador de escritorio orientado al uso de software ofimático, procesamiento y análisis de la información que requiere RAM en gama intermedia, junto con los elementos mencionadas (ver Anexo 5, tabla 9).

Los recursos anteriormente mencionados son equipos que proponemos de una manera opcional, donde se podría evaluar primeramente con lo que cuenta Madecentro y lo que se podría homologar, pero estos serían elementos físicos a tener en cuenta o nuevos o existentes (ver Anexo 5, tabla 10); desglosamos los costos de inversión relacionados con las plataformas propuestas en la arquitectura de la figura 25.



Conclusiones

Con el diagnóstico organizacional realizado se identificaron oportunidades en los procesos Back de Madecentro, teniendo en cuenta que gerentes y administradores manifestaron tener dificultad para la toma de decisiones debido a la forma en la que el sistema actual SAM presenta la información, por lo que se consideró el desarrollo de un prototipo de un sistema de BI para optimizar la toma de decisiones a partir de información histórica y del día a día, que permite usar datos confiables y consistentes bajo informes dinámicos.

Se seleccionó un prototipo de modelo de BI, que ofrece la gestión de almacenamiento, procesamiento y presentación de datos tratados por Madecentro. Se tomó la decisión de elegir Power BI como herramienta de inteligencia de negocios a implementar en la organización, por los beneficios que ofrece con respecto a requisitos funcionales y no funcionales, como el acople con los archivos origen que ya gestiona la compañía, la integración con otras herramientas como el Share Point, además de ser una instrumento intuitivo que ya es conocido y usado por algunos usuarios finales dentro de la compañía, lo que facilita una mejor experiencia y generación de comentarios hacia la propuesta presentada, además, teniendo en cuenta que es un prototipo con el cual queremos acercar a la empresa al BI, esta herramienta ofrece una solución a corto plazo y sin ningún costo.

Se desarrolló un modelo de BI integrando varios informes de diferentes áreas de Madecentro, consolidándolos en una sola herramienta, generando un solo modelo entidad relación y visualizado en un dashboard para ejecución de consultas entre variables. Dentro de la propuesta a implementar se propusieron KPIs identificados que el usuario necesita a través de los datos estructurados en el modelo entidad relación, para generar mayor rapidez, mejor comprensión y transparencia a la hora de comunicar resultados por el usuario, y así evitar una pérdida de tiempo cuando se requiere realizar las consultas. Es por esto que, al momento de desarrollar el prototipo de BI se consideró cada una de las funcionalidades para que estas se puedan acoplar a las diferentes necesidades de los usuarios y del área Back de Madecentro.

Recomendaciones

A pesar de la importancia establecida a partir del procesamiento estadístico resultante de la aplicación del instrumento, existen algunas limitaciones de la investigación que solo permitieron el desarrollo de la primera fase de la herramienta de BI, en la que se recopila la información que le permite a la empresa Madecentro, el almacenamiento procesamiento y visualización de su información y que busca convertir esos datos en conocimiento para facilitar y orientar la toma de decisiones por parte de gerentes y administradores. Por lo que se deja indicada, la importancia de escalar el sistema en las diferentes etapas, no solo la primera, en la que se define qué pasa, sino avanzar a la segunda que corresponde a pronosticar con base en estadísticas y a la tercera, que consiste en que el sistema pueda decir por qué está pasando el problema a partir de Modelos de Machine Learning, para después poder realizar predicciones, utilizando una infraestructura tecnológica fuerte, la cual también requiere inversión económica.

En el ejercicio de escalar el sistema de BI para futuras investigaciones se recomienda optar por proponer a la empresa la posibilidad de usar cloud computing para el almacenamiento y procesamiento de los datos que se recopilan. Si se mantuviera el interés por el uso de soluciones de Microsoft para el montaje del sistema de BI, se podría considerar tener un Datamart en Microsoft Azure por medio de la aplicación de Azure Data Studio, que adquiera datos directamente del Data Warehouse alojado en el servidor de Madecentro, para posteriormente realizar un procesamiento de los datos en Azure Data Factory y así dejarlos listos para la preparación de la visualización por medio de Power BI.

En paralelo se pueden realizar varias actividades con el fin de complementar la información presentada y que será de utilidad para la organización. Primero, usando técnicas de Data Storytelling se pueden generar informes gerenciales que permitan analizar la información de manera práctica y mejorar la toma de decisiones. Segundo, se puede ampliar el espectro y empezar a revisar no solo indicadores operacionales, sino también KPIs comerciales y además correlacionarlos para mejorar la toma de decisiones. Finalmente, se recomienda que se analice la posibilidad de construir un Balance Score Card que permita dar un vistazo rápido a los KPIs de la organización y sus tendencias, lo que facilitaría empezar cualquier análisis gerencial.

Con respecto al prototipo entregado a la empresa por parte de los investigadores, este se puede continuar utilizando, pero va a contar con algunas restricciones que lo ligan al espacio de almacenamiento en el SharePoint de la universidad EAN, por lo tanto, se sugiere que la empresa considere adquirir una cuenta de Microsoft Business que permita a la organización hacer su propia gestión de la información, además se propone que se adquiera una licencia Pro de Power BI para garantizar que las fuentes de datos se actualicen automáticamente según la periodicidad que se defina. Esto requerirá de una inversión de al menos 150 mil pesos colombianos mensuales, que incluye la cuenta de Microsoft Business y la licencia Pro de Power BI. A esto hay que sumarle que, de hacer la inversión, se debe solicitar a los investigadores que empalmen nuevamente la infraestructura descrita en este documento sobre la nueva plataforma.

Otro aspecto que presenta oportunidad de mejora y con el que no se logró contar durante el proceso de desarrollo del prototipo, es la frecuencia de suministro de los datos. Actualmente el archivo principal de producción, que es el insumo primordial para construir los indicadores se envía de manera mensual, el objetivo sería contar con actualizaciones semanales o diarias, lo que permitiría tener la información fresca y analizarla constantemente, lo que traería beneficios en la toma de decisiones para tomar acción frente a eventos que ocurren en el día a día. Vale aclarar que el desarrollo del modelo BI corresponde a un prototipo, para que sea una aplicación que pueda ser usada por la organización se sugiere que la empresa cuente con su integración directa con sus bases de datos, para lo que se debe crear un datamark que proviene de datamark house de Madecentro donde se consolida toda la información y se lleva toda la que se va a presentar, así como adquirir un sistema de visualización pago por Madecentro.

Referencias

- Aguilar, J. (2019). *Inteligencia de negocios y analítica de datos*. Bogota: AlfaOmega.
- Ahumada, T. E., & Perusquia V., J. M. (03 de 2016). *Inteligencia De Negocios: Estrategia Para El Desarrollo De Competitividad En Empresas De Base Tecnológica*. México. Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-10422016000100127#B53
- Bernal, C. (2010). *Matodologia de la investigacion*. Colombia: Pearson.
- Brochero, D. (2019). *Diseño de una Metodologia de Gestión de Información para El Sector Mipyme a través del Uso de Business Intelligence*. Bogota: Universidad Javeriana. Recuperado el 13 de 11 de 201, de <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/49994/TRABAJO%20DE%20GRADO%20FINAL.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Calderón, P. F., Castro, L. D., Núñez de la Cruz, W., & Serrano, L. M. (Diciembre de 2021). Aplicación de técnicas de Business Intelligence (BI) y Big Data Analytics en entornos de aprendizaje virtual. *RCPI. Revista Ciencias Pedagógicas e Innovación*, 9(2). Recuperado el 18 de 02 de 2022, de <https://incyt.upse.edu.ec/pedagogia/revistas/index.php/rcpi/article/view/463>
- Carro, R., & Gonzalez, D. (2016). *Control estadístico de Procesos*. Argentina: Universidad Nacional Mar del Plata. Recuperado el 22 de 05 de 2022, de http://nulan.mdp.edu.ar/1617/1/12_control_estadistico.pdf
- Chapman, A. (2004). Análisis DOFA y análisis PEST. *Academia*. Recuperado el 13 de 11 de 2021, de <https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/45320229/AnalisisFODAyPEST-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1636814189&Signature=BreUsrlU7Z~0NijFjlKI3Ed51BrSsdBskNHFmWJcN-v-hgnWNmerJBRr0ltyimUIVltiF1mRzhcm6W4PyIRQ~wUuGl~rrYyYvg9XKbAiCum9R8XmQGDZSDGmM61urYDujjXa3kQk>
- Chen, H., Chiang, R. H., & Storey, V. C. (2012). Business Intelligence and Analytics: From Big Data to Big Impact. *MIS Quarterly*, . 36(4), 1165–1188. Recuperado el 13 de 11 de 2021, de <https://doi.org/10.2307/41703503>

- DANE. (2022). *Encuesta mensual Manufacturera EMM*. Bogota: DANE. Recuperado el 22 de 05 de 2022, de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/industria/encuesta-mensual-manufacturera-emm>
- Economía . (13 de 05 de 2022). La industria y el comercio, con alzas de doble dígito a marzo. *Portafolio*. Recuperado el 22 de 05 de 2022, de <https://www.portafolio.co/economia/a-marzo-alzas-de-dos-digitos-en-la-industria-y-el-comercio-565418>
- Fundacion Orange. (2016). *La transformación digital en el sector retail*. España: Fundacion Orange.
- Itera. (2022). *Analítica empresarial para el Sector Privado*. (Itera, Editor) Obtenido de https://iteraproces.com/servicios/servicios-de-nube/servicios-de-nube-en-google/analitica-empresarial-inteligente/analitica-para-el-sector-privado/?gclid=Cj0KCQjwvqeUBhCBARIsAOdt45Y1zORcGvLCNYXOQgIzEy1UOVCTsju9r1vPCgbJ9U9Vi3AbZ1X4eY4aAiIQEALw_wcB
- IT-NOVA . (2017). *IT-NOVA* . Obtenido de <https://it-nova.co/>
- Kaplan, R., & Norton, D. (2006). How to implement a New Atrategy Withouth Disrupting your Organization. *Harvard Business Review*, 1-10.
- Last Name, F. M. (Year). Article Title. *Journal Title*, Pages From - To.
- Last Name, F. M. (Year). *Book Title*. City Name: Publisher Name.
- Legiscomex. (2017). Perfil Economico y comercial de Colombia. *Inteligencia de Mercados – Perfil Económico y Comercial de Colombia*, 1-27.
- Madecentro. (s.f.). *Madecentro*. Obtenido de <https://madecentro.com/>
- Manjarres, T. (2016). *Plan de mejoramiento continuo de los procesos de fabricación para incrementar niveles de eficiencia en la empresa Khristell Jean del Canton Pelileo*. Ecuador: Pontificia universidad Catoliza del Ecuador. Obtenido de <https://repositorio.pucesa.edu.ec/bitstream/123456789/1680/1/76194.pdf>
- Microsoft. (S.f.). Power BI. Obtenido de <https://powerbi.microsoft.com/es-es/>
- Olvera, R. I., & Scherer, L. A. (2009). *El cliente y la calidad en el servicio*. México: Trillas.
- Responsabilidad Social. (2022). *Residuos: qué son, definición, clasificación, manejo y ejemplos*. rse. Recuperado el 22 de 05 de 2022, de

<https://responsabilidadsocial.net/residuos-que-son-definicion-clasificacion-manejo-y-ejemplos/?amp>

- Riquelme, M. (2015). Las 5 Fuerzas de Porter – Clave para el Éxito de la Empresa. Recuperado el 13 de 11 de 2021, de <https://www.5fuerzasdeporter.com/>
- Riquelme, M. (2019). *Logística en la cadena de valor de Michael Porter*. Cadena Suministro.
- Romagnano, M., Cruz, J., & Becerra, M. (Junio de 2022). El Rol de Business Intelligence y Business Analytics en Organizaciones Actuales. Caso de Estudio en una Entidad Bancaria. *Revista Eletrônica Argentina-Brasil de Tecnologias da Informação e da Comunicação*, 1(13). Recuperado el 19 de 02 de 2022, de <https://incyt.upse.edu.ec/pedagogia/revistas/index.php/rcpi/article/view/463>
- Socconini, L., & Reato, C. (2019). *Lean Six Sigma*. alfa omega.
- Telloa, E. A., & Perusquia, J. M. (2016). Inteligencia de negocios: estrategia para el desarrollo de competitividad en empresas de base tecnológica. *Contaduría y administración*, 127-158. Recuperado el 13 de 11 de 2021, de <http://www.scielo.org.mx/pdf/cya/v61n1/0186-1042-cya-61-01-00127.pdf>
- Tellos, E. A., & Perusquia, J. M. (2016). Inteligencia de negocios: estrategia para el desarrollo de competitividad en empresas de base tecnológica. *Contaduría y administración*, 127-158. Recuperado el 13 de 11 de 2021, de <http://www.scielo.org.mx/pdf/cya/v61n1/0186-1042-cya-61-01-00127.pdf>
- TimeManager. (s.f.). *Breve historia del Business Intelligence: Origen y Evolucion*. Recuperado el 22 de 05 de 2022, de TimeManager: <https://www.timemanagerweb.com/breve-historia-del-business-intelligence/>
- Trade Map. (13 de 05 de 2022). <https://www.trademap.org/Index.aspx>. Recuperado el 22 de 05 de 2022, de <https://www.trademap.org/Index.aspx>
- Tutunea, M., & Rus, R. (2012). Business Intelligence Solutions for. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212567112002420>, 865-870.
- Valdez, V.-I. (2019). Estandarización de tiempos y reducción del Lead Time en “Fundación Lantegi BatuakTaller Abadiño”. Bilbao. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/326224964.pdf>

Anexos

Anexo 1. Carta de aval por parte de la empresa Madecentro

PÁGINA 1 DE 1

MADECENTRO

Bogotá, 19 de noviembre de 2021.

Señores

UNIVERSIDAD EAN

Ciudad

Yo **Adrian Quintero Acevedo**, identificado con CC 98.554.901 de Envigado, en mi calidad de representante legal de la empresa **Madecentro Colombia SAS**, autorizo a **Brallan Mauricio Moreno Guzmán**, estudiante del programa Maestría en Inteligencia de Negocios, de la Universidad EAN y a su equipo de trabajo, a utilizar información confidencial de la empresa para el proyecto denominado: **Sistema de business intelligence para procesos productivos (Back) de Madecentro Colombia SAS**.

Como condiciones contractuales, el estudiante se obliga a (1) no divulgar ni usar para fines personales la información (documentos, expedientes, escritos, artículos, contratos, estados de cuenta y demás materiales) que, con objeto de la relación de trabajo, le fue suministrada; (2) no proporcionar a terceras personas, verbalmente o por escrito, directa o indirectamente, información alguna de las actividades y/o procesos de cualquier clase que fuesen observadas en la empresa durante la duración del proyecto y (3) no utilizar completa o parcialmente ninguno de los productos (documentos, metodología, procesos y demás) relacionados con el proyecto. El estudiante asume que toda información y el resultado del proyecto serán de uso exclusivamente académico.

En caso de que alguna(s) de las condiciones anteriores sea(n) infringida(s), el estudiante queda sujeto a la responsabilidad civil por daños y perjuicios que cause a **Madecentro Colombia SAS**, así como a las sanciones de carácter penal o legal a que se hiciere acreedor.

Atentamente,



ADRIAN QUINTERO ACEVEDO
C.C No. 98.554.901
Representante legal
MADECENTRO COLOMBIA S.A.S
NIT No. 811.028.650-1

Instrumento de validación

VALIDACIÓN INSTRUMENTO DE MEDICIÓN - V DE AIKEN

Sistema de business intelligence para procesos productivos (Back) de Madecentro Colombia S.A.S

Nombre del Evaluador:	Cargo del evaluador:	Fecha de aplicación: DD/MM/AA
------------------------------	-----------------------------	---

INSTRUCCIONES: Para validar el instrumento de diagnóstico requerido en el presente estudio, se han identificado una serie de variables y un grupo preguntas que las describen. Califique cada una de las preguntas formuladas siendo **1** totalmente de acuerdo y **0** totalmente en desacuerdo, en relación a su grado de claridad, pertinencia y relevancia. Por favor tenga en cuenta las siguientes definiciones:

Claridad: la pregunta está correctamente redactada y es fácil de comprender por el evaluador.

Pertinencia: la pregunta permite medir con precisión la variable identificada.

Relevancia: se evidencia un enfoque teórico adecuado en la redacción de la pregunta.

Diagnóstico Inicial		EVALUADOR1	EVALUADOR2	EVALUADOR3	EVALUADOR4	EVALUADOR5	V DE AIKEN	
Preguntas	1	¿Es difícil encontrar información importante?	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,60
	2	¿Es posible que su fuerza de trabajo podría emplear mejor su tiempo?	0,67	0,67	0,00	0,00	0,00	0,27
	3	¿Ha notado más de una vez errores en los reportes?	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00	0,07

©Universidad Ean: SNIES 2812 | Vigilada Mineducación | Personería Jurídica Res. n.º. 2898 del Minjusticia - 16/05/69

El Nogal: Cl- 79 n.º. 11 - 45 | NIT: 860.026.058-1

Centro de contacto: (+57-1) 593 6464 | Bogotá D.C., Cundinamarca, Colombia, Suramérica
universidadean.edu.co



	4	¿Los reportes no son concluyentes ni accionables?	0,00	0,00	0,67	0,67	0,67	0,40
	5	¿Cree que existe riesgo en las decisiones que toma debido a que no cuenta con toda la información necesaria?	1,00	1,00	0,67	0,67	0,67	0,80
Planeación Estratégica			EVALUADOR1	EVALUADOR2	EVALUADOR3	EVALUADOR4	EVALUADOR5	V DE AIKEN
Preguntas	1	¿Cuáles son los objetivos a largo plazo de Madecentro?	0,33	0,33	0,67	0,67	0,67	0,53
	2	¿Qué acciones realizará usted o su área para el cumplimiento de esos objetivos?	1,00	0,67	1,00	1,00	1,00	0,93
	3	¿Cómo medirá continua	0,33	1,00	1,00	1,00	1,00	0,87

©Universidad Ean: SNIES 2812 | Vigilada Mineducación | Personería Jurídica Res. n.º. 2898 del Minjusticia - 16/05/69

El Nogal: Cl- 79 n.º. 11 - 45 | NIT: 860.026.058-1

Centro de contacto: (+57-1) 593 6464 | Bogotá D.C., Cundinamarca, Colombia, Suramérica
universidadean.edu.co



		mente esas actividades?						
Competitividad		EVALUADOR1	EVALUADOR2	EVALUADOR3	EVALUADOR4	EVALUADOR5	V DE AIKEN	
Preguntas	1	¿Cómo funciona la competencia en relación con esas mismas actividades mencionadas en el apartado anterior?	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	2	¿Cómo deben modificarse estas actividades para superar a la competencia?	0,67	0,33	0,33	0,33	0,33	0,40
	3	¿Sabe con certeza si está perdiendo cuota de mercado con respecto a su competencia?	0,33	0,33	1,00	1,00	1,00	0,73
	4	¿Dispone de alguna ventaja competitiva clara	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

©Universidad Ean: SNIES 2812 | Vigilada Mineducación | Personería Jurídica Res. n.º. 2898 del Minjusticia - 16/05/69

El Nogal: Cl- 79 n.º. 11 - 45 | NIT: 860.026.058-1

Centro de contacto: (+57-1) 593 6464 | Bogotá D.C., Cundinamarca, Colombia, Suramérica
universidadean.edu.co



		con respecto a las demás empresas de su sector?						
		Utilidad del sistema actual	EVALUADOR1	EVALUADOR2	EVALUADOR3	EVALUADOR4	EVALUADOR5	V DE AIKEN
Preguntas	1	¿Hace cuánto utiliza la compañía el sistema de información actual (SAM)?	1,00	1,00	0,67	0,67	1,00	0,87
	2	¿La aplicación que tiene la empresa actualmente les permite obtener: informes periódicos, informes a la medida, ¿monitoreo, análisis estadístico, pronósticos, alertas?	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	3	¿Los reportes que obtiene le brindan la información	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

©Universidad Ean: SNIES 2812 | Vigilada Mineducación | Personería Jurídica Res. n.º. 2898 del Minjusticia - 16/05/69

El Nogal: Cl- 79 n.º. 11 - 45 | NIT: 860.026.058-1

Centro de contacto: (+57-1) 593 6464 | Bogotá D.C., Cundinamarca, Colombia, Suramérica
universidadean.edu.co



	necesaria para la correcta ejecución de sus funciones ?						
4	¿Los reportes que obtiene del sistema son de fácil y rápida comprensión?	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
5	¿Los reportes le permiten adquirir un conocimiento valioso que de otra forma resultaría difícil de conseguir ?	0,67	0,67	0,67	0,67	1,00	0,73
Tiempo en el que se generan los reportes		EVALUADOR1	EVALUADOR2	EVALUADOR3	EVALUADOR4	EVALUADOR5	V DE AIKEN
Preguntas	1 ¿Se tiene acceso a información de cualquier parte de la organización	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

©Universidad Ean: SNIES 2812 | Vigilada Mineducación | Personería Jurídica Res. n.º. 2898 del Minjusticia - 16/05/69

El Nogal: Cl- 79 n.º. 11 - 45 | NIT: 860.026.058-1

Centro de contacto: (+57-1) 593 6464 | Bogotá D.C., Cundinamarca, Colombia, Suramérica
universidadean.edu.co



	desde su terminal de acceso?						
2	¿El tiempo en el que se generan los reportes le permite acceder a la información y tomar decisiones de manera oportuna?	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
3	¿Es necesario realizar correcciones de última hora debido a la falta de información?	0,67	1,00	0,67	0,67	1,00	0,80
4	¿Con qué frecuencia realiza consultas, búsquedas de información, análisis de datos e informes?	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
5	¿Ha perdido oportunidades de	0,67	0,67	1,00	1,00	1,00	0,87

©Universidad Ean: SNIES 2812 | Vigilada Mineducación | Personería Jurídica Res. n.º. 2898 del Minjusticia - 16/05/69

El Nogal: CI- 79 n.º. 11 - 45 | NIT: 860.026.058-1

Centro de contacto: (+57-1) 593 6464 | Bogotá D.C., Cundinamarca, Colombia, Suramérica
universidadean.edu.co



		negocio por recibir información atrasada?						
Orientación del BI		EVALUADOR1	EVALUADOR2	EVALUADOR3	EVALUADOR4	EVALUADOR5	V DE AIKEN	
Preguntas	1	¿Ha escuchado o hablado sobre BI (Inteligencia de Negocios - Business Intelligence)?	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80
	2	¿Qué entiende por Inteligencia BI?	1,00	0,67	1,00	1,00	1,00	0,93
	3	¿La empresa cuenta con un sistema relacional de la información que utilice BI?	0,67	0,33	0,00	0,00	0,00	0,20
	4	¿Considera que es importante aplicar un modelo de BI en su empresa?	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

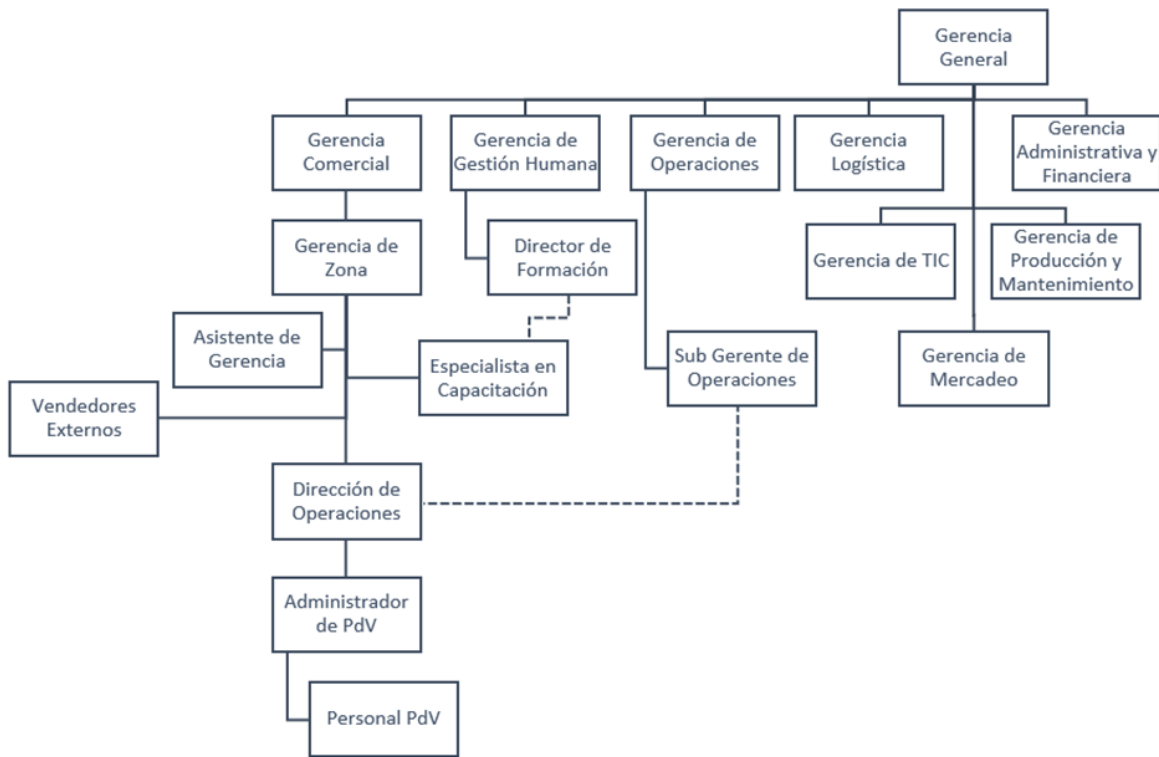
5	¿A la hora de adquirir un software para la compañía cual considera usted que es el criterio más importante?	0,67	0,67	1,00	1,00	1,00	0,87
---	---	------	------	------	------	------	-------------

Sugerencia (1) de director de trabajo de grado:

Información del docente	Nombre:
	Correo institucional:
Sugerencia (2) de director de trabajo de grado:	
Información del docente	Nombre:
	Correo institucional:

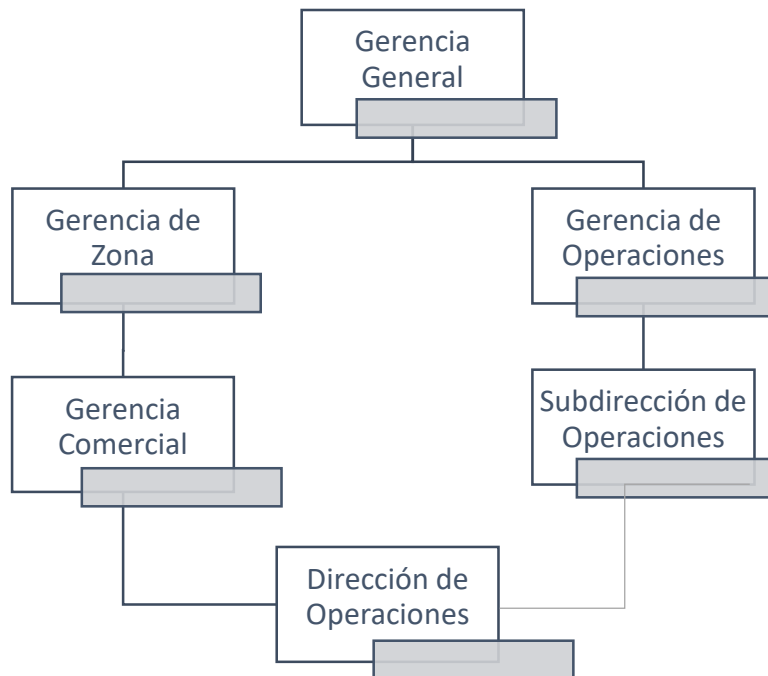
Anexo 2 Estructura organizacional Madecentro.

Figura 26 Estructura organizacional Madecentro.



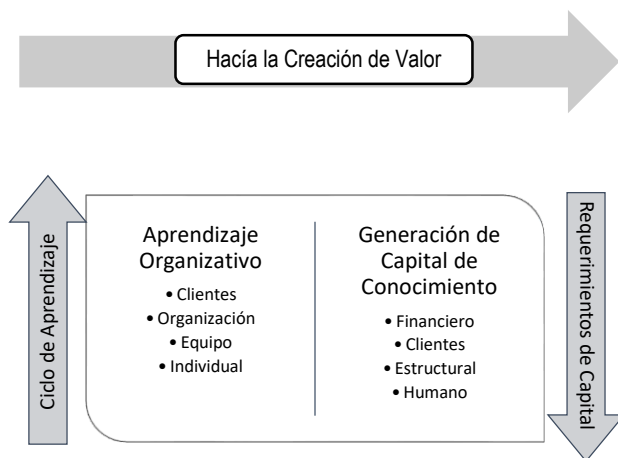
Nota: *Elaboración propia. (2021) de acuerdo a información suministrada por el gerente de zona norte Bogotá en entrevista.*

Figura 27 *Gerencias que Intervienen en la Producción*



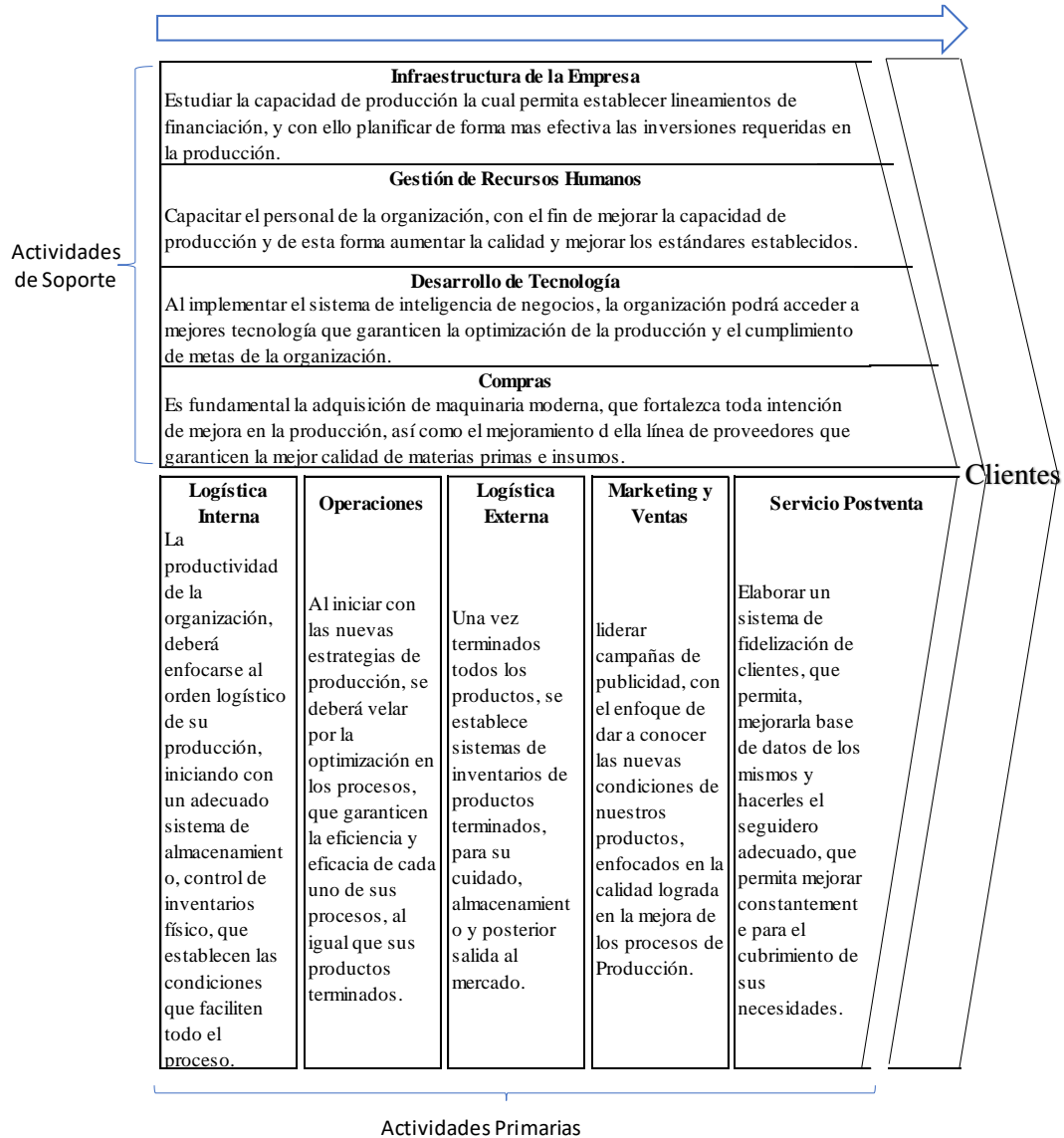
Nota: *Elaboración Propia* (2021) de acuerdo a información suministrada por el gerente de zona norte Bogotá en entrevista.

Figura 28 *Modelo Saint-Onge*



Nota: *Autoría Propia con base en* (Tellos & Perusquia, 2016)

Figura 29 *Cadena de Valor Madecentro*



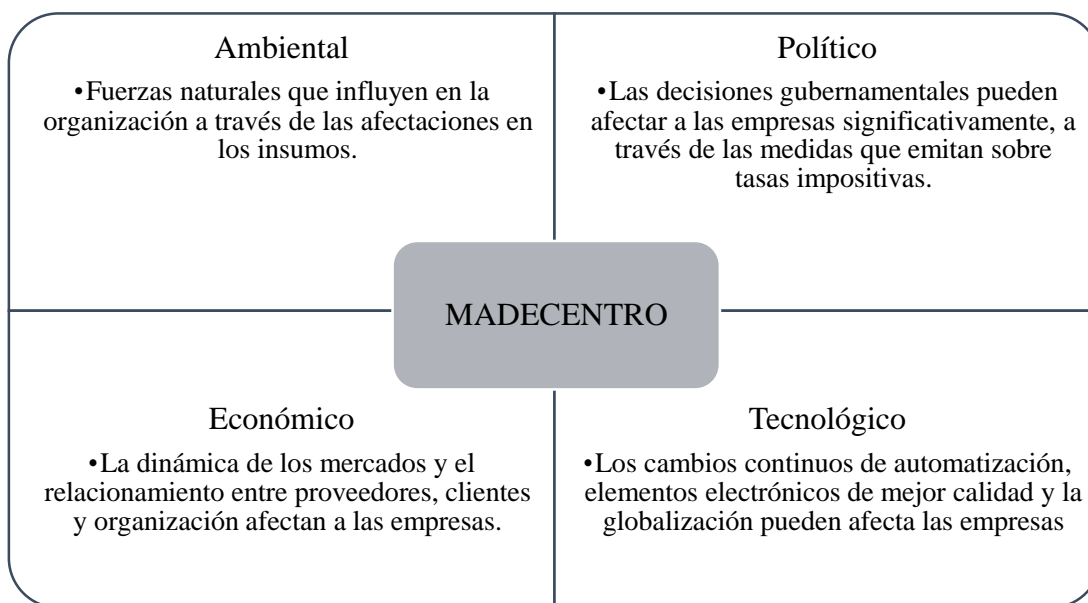
Nota: *Elaboración Propia (octubre de 2021)*

Figura 30 *Cinco Fuerzas de Porter*



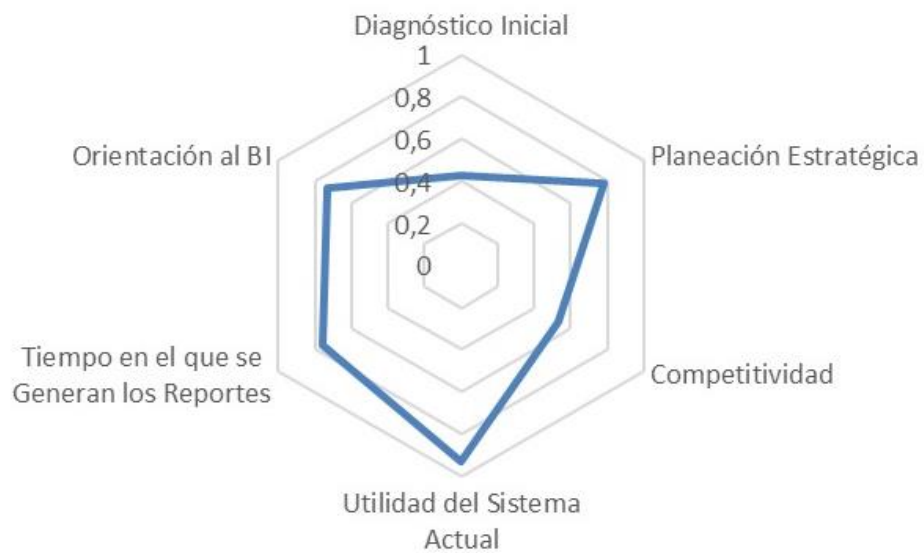
Nota: *Elaboración Propia (octubre de 2021)*

Figura 31 *Análisis del Entorno. Variables Modelo PESTA*



Nota: *Elaboración Propia. (Octubre de 2021)*

Figura 32 *Promedio V-AIKEN*



Nota: *Elaboración Propia (Noviembre de 2021)*

Figura 33. *Mapa Mental – Desarrollo BI en Madecentro*



Nota: *Elaboración Propia 12-10-2021*

Anexo 3. Tipología de Datos

Tabla 6. Tabla PDV

Nombre	Tipo de dato	Formato
CO	char	Texto
PDV	char	Texto
ZONA	char	Texto
TIPO	char	Texto
ABV ZONA	char	Texto
TIPO LOCAL	char	Texto
CIUDAD	char	Texto
OPERARIOS CORTE	float	Numero decimal
OPERARIOS ENCHAPE	float	Numero decimal
OPERARIOS SE	float	Numero decimal
Punto de Venta	char	Texto
Presupuesto Corte	float	Numero decimal
Presupuesto Enchape	float	Numero decimal
Presupuesto SE	float	Numero decimal

Nota: *Elaboración Propia* (Agosto de 2022)

Tabla 7. Tabla Tiempo

Nombre	Tipo de dato	Formato
FECHA	date	Fecha
DIA	int	Numero Entero
MES	int	Numero Entero
AÑO	int	Numero Entero
SEMANA	float	Numero decimal
DIA SEMANA	float	Numero decimal

VALOR PDN	float	Numero decimal
VALOR CDL	float	Numero decimal
MESES	char	Texto
LINEA MES	char	Texto
VALOR_PDN_ACUMULADO	float	Numero decimal

Nota: *Elaboración Propia* (Agosto de 2022)

Tabla 8. *Tabla Calidad*

Nombre	Tipo de dato	Formato
Start time	date	Fecha
Completion time	date	Fecha
CO	int	Numero Entero
No OV	char	Texto
REF MATERIAL	char	Texto
TIPO EVALUACION	char	Texto
DESPIQUE	char	Texto
ESCALA	char	Texto
MEDIDA	char	Texto
DIAGONALES	char	Texto
REFILADO	char	Texto
PEGADO	char	Texto
ESQUINAS	char	Texto
PEGANTE	char	Texto
ETIQUETAS	char	Texto
ALMACENAMIENTO	char	Texto
PTJ DESPIQUE	int	Numero Entero
PTJ ESCALA	int	Numero Entero
PTJ MEDIDA	int	Numero Entero
PTJ DIAGONALES	int	Numero Entero
PTJ REFILADO	int	Numero Entero
PTJ PEGADO	int	Numero Entero
PTJ ESQUINAS	int	Numero Entero
PTJ PEGANTE	int	Numero Entero
PTJ ETIQUETAS	int	Numero Entero
PTJ ALMACENAMIENTO	int	Numero Entero

©Universidad Ean: SNIES 2812 | Vigilada Mineducación | Personería Jurídica Res. n.º. 2898 del Minjusticia - 16/05/69

El Nogal: Cl- 79 n.º. 11 - 45 | NIT: 860.026.058-1

Centro de contacto: (+57-1) 593 6464 | Bogotá D.C., Cundinamarca, Colombia, Suramérica
universidadean.edu.co

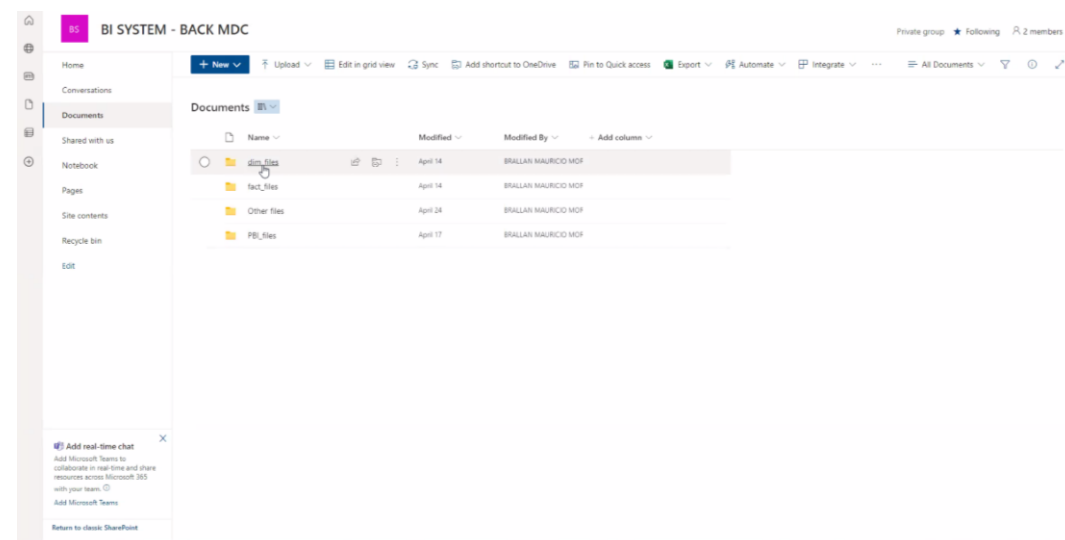


PROMEDIO CORTE	float	Numero decimal
PROMEDIO ENCHAPE	float	Numero decimal
PROMEDIO PRODUCTO TERMINADO	float	Numero decimal

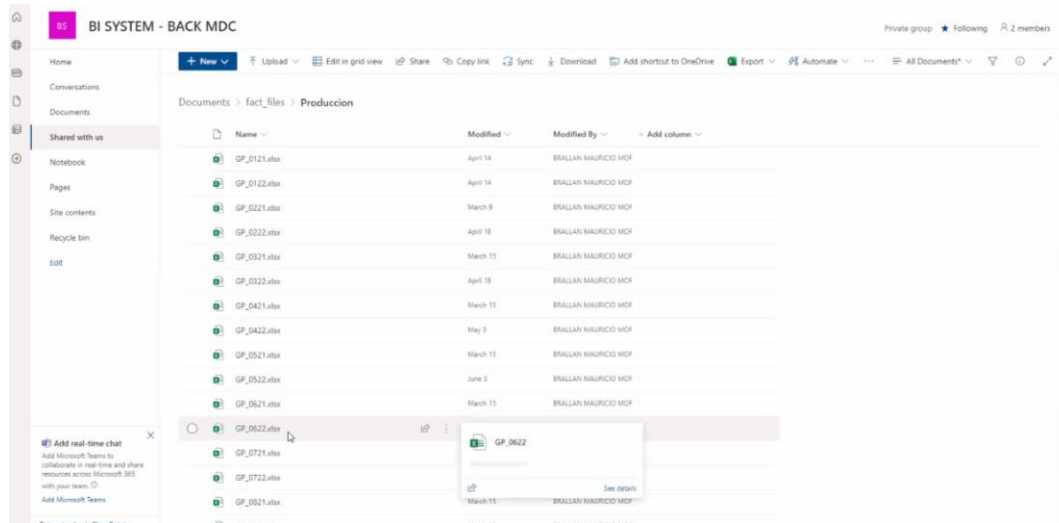
Nota: *Elaboración Propia* (Agosto de 2022)

Anexo 4. Procesamiento de Datos

Visualización Principal del espacio de almacenamiento en Share Point Universidad EAN

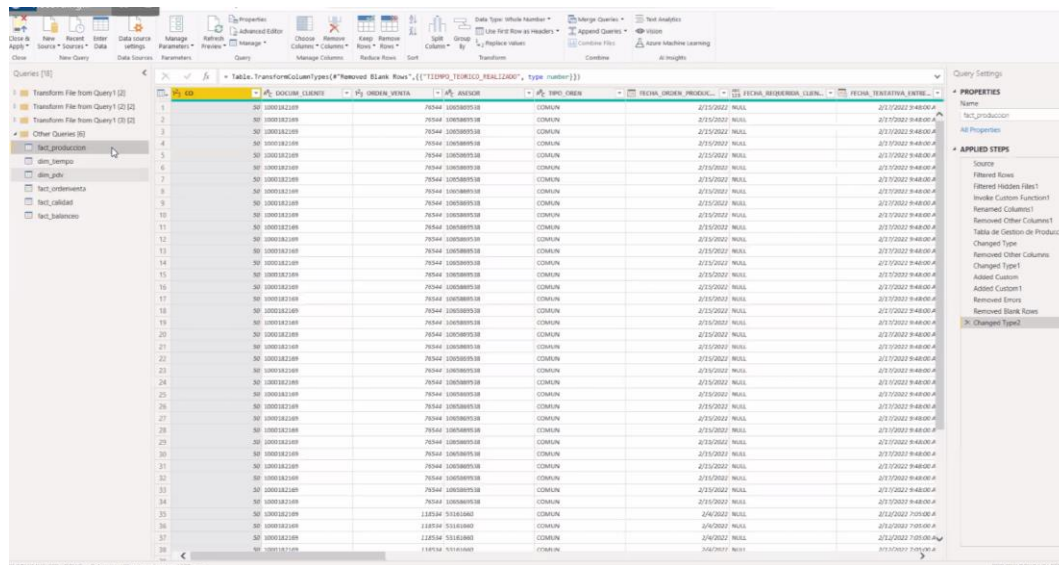


Almacenamiento de Hojas de Cálculo Gestión de Producción Mes a Mes entregada por Operaciones Madecentro



Transformación realizada sobre la data de gestión de producción desde Power

Query



Transformación tabla de hecho de producción, (a la derecha están los pasos)



Query Settings: Name: fact_carlos

APPLIED STEPS: Source, Filtered Rows, Invoke Custom Function1, Removed Other Columns1, Expanded Table Column1, Changed Type, Removed Other Columns, Removed Blank Rows, Replaced Value, Replaced Value1, Replaced Value2, Replaced Value3, Replaced Value4, Replaced Value5, Replaced Value6, Replaced Value7, Calculo Desgaste, Calculo Escala, Calculo Media, Calculo Desgaste, Calculo Refresco, Calculo Pegado, Calculo Equinas, Calculo Desgaste, Calculo Almacenamiento, Tipo de Datos Calculo, Promedio Corte, Promedio Enchape, Promedio Producto Term..., Tipo de Datos Promedio

Entrega información cualitativa y se requiere una puntuación numérica

Query Settings: Name: fact_carlos

APPLIED STEPS: Source, Filtered Rows, Invoke Custom Function1, Removed Other Columns1, Expanded Table Column1, Changed Type, Removed Other Columns, Removed Blank Rows, Replaced Value, Replaced Value1, Replaced Value2, Replaced Value3, Replaced Value4, Replaced Value5, Replaced Value6, Replaced Value7, Calculo Escala, Calculo Media, Calculo Desgaste, Calculo Pegado, Calculo Equinas, Calculo Desgaste, Calculo Almacenamiento, Tipo de Datos Calculo, Promedio Corte, Promedio Enchape, Promedio Producto Term..., Tipo de Datos Promedio

Se sacan promedios para poder realizar los cálculos



The screenshot shows a Power BI data table with the following columns: P1 PROMEDIOS, P2 PROMEDIOS, P3 PROMEDIOS, P4 PROMEDIOS, P5 PROMEDIOS, P6 PROMEDIOS, P7 PROMEDIOS, P8 PROMEDIOS, P9 PROMEDIOS, P10 PROMEDIOS, P11 PROMEDIOS, P12 PROMEDIOS, P13 PROMEDIOS, P14 PROMEDIOS, P15 PROMEDIOS, P16 PROMEDIOS, P17 PROMEDIOS, P18 PROMEDIOS, P19 PROMEDIOS, P20 PROMEDIOS, P21 PROMEDIOS, P22 PROMEDIOS, P23 PROMEDIOS, P24 PROMEDIOS, P25 PROMEDIOS, P26 PROMEDIOS, P27 PROMEDIOS, P28 PROMEDIOS, P29 PROMEDIOS, P30 PROMEDIOS, P31 PROMEDIOS, P32 PROMEDIOS, P33 PROMEDIOS, P34 PROMEDIOS, P35 PROMEDIOS, P36 PROMEDIOS, P37 PROMEDIOS, P38 PROMEDIOS. The table contains numerical data for each row, representing different product types and their associated metrics.

Unicidad

The screenshot shows the 'Get Data' dialog box in Power BI Desktop. The 'Sharepoint folder' option is selected under the 'Other' category. A message at the top of the dialog states: 'Information: Preview refresh was cancelled. If you have disabled the data, to see the result of this query, please manually refresh the preview.' The 'Sharepoint folder' option is highlighted, and the 'Connect' button is visible at the bottom of the dialog.

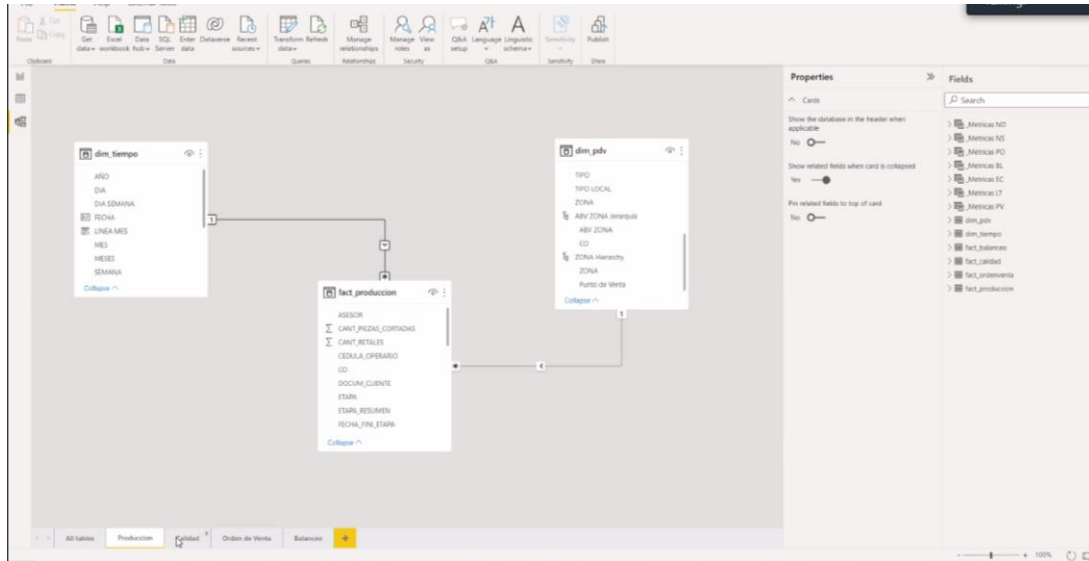
Producción



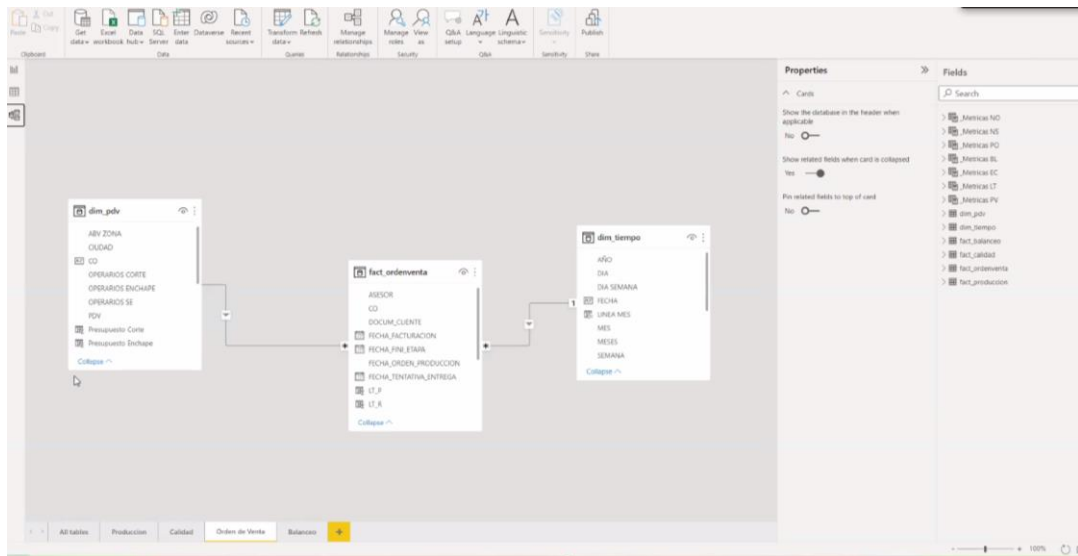
©Universidad Ean: SNIES 2812 | Vigilada Mineducación | Personería Jurídica Res. n.º. 2898 del Minjusticia - 16/05/69

El Nogal: Cl- 79 n.º. 11 - 45 | NIT: 860.026.058-1
 Centro de contacto: (+57-1) 593 6464 | Bogotá D.C., Cundinamarca, Colombia, Suramérica
 universidadean.edu.co





Calidad



Orden de venta



PERIFÉRICOS	
Workstation - tres (1) unidades	\$15.592.270
Equipos All on One - (1) unidad	
Licenciamiento (Office + Antivirus)	
ADECUACIÓN FÍSICA	
Adecuación Espacio Físico y Mobiliario	\$5.000.000
TOTAL	
SERVIDORES+ PERIFÉRICOS+ ADECUACIÓN FÍSICA	\$96.512.470

Nota: *Elaboración Propia* (Noviembre de 2022)

Tabla 10. *OPEX Costo mensual estimado*

GRUPO	DESCRIPCION SERVICIO	COP
Exploración y almacenamiento de datos	Grupo de SQL dedicado	20.943.700,00
	Almacenamiento 1 TB	87.400,00
	Recuperación ante desastres con redundancia geográfica	218.690,00
	Grupo de SQL sin servidor 2 TB	19.000,00
Grupo de Apache Spark	Memoria optimizada Small (4 núcleos virtuales/32 GB)	1.468.320,00
	Acelerados mediante hardware 0 instancias	-
Grupo de Data Explorer (Ingesta de datos estimada)	Proceso optimizado, Extrapequeña (2 núcleos virtuales), 80 GB de almacenamiento temporal, 0,438 US\$/hora	2.430.024,00
	Las instancias de administración de datos se seleccionan en función del tamaño del motor, se escalan	607.506,00

	automáticamente según la carga de trabajo real y se cobran al 50 % de los núcleos virtuales usados.	
	Almacenamiento 400 GB/MES	52.326,00
Integración de datos	Hospedadas en Azure	697.338,00
	TOTAL	*26.524.304,00

Nota: *Elaboración Propia* (Noviembre de 2022)



©Universidad Ean: SNIES 2812 | Vigilada Mineducación | Personería Jurídica Res. n.º. 2898 del Minjusticia - 16/05/69

El Nogal: Cl- 79 n.º. 11 - 45 | NIT: 860.026.058-1

Centro de contacto: (+57-1) 593 6464 | Bogotá D.C., Cundinamarca, Colombia, Suramérica
universidadean.edu.co

