



Universidad Mayor de San Andrés
Facultad de Ingeniería



REVISTA INDUSTRIAL 4.0

Edición Digital Nro. 2

Mayo 2021

Carrera de Ingeniería Industrial



UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Lic. Oscar Heredia	Rector
Phd. Maria Garcia Moreno	Vicerectora
Ing. Martin Mayori Machicao	Decano Facultad de Ingeniería
Ing. Freddy Gutiérrez Barea	ViceDecano Facultad de Ingeniería
Ing. Franz Zenteno Benitez	Director de Carrera Ingeniería Industrial

Revista Industrial 4.0
Edición Digital N° 2 Mayo 2021

Comite Editor:
Ing. Fernando Sanabria Camacho
Ing. Grover Sanchez Eid
Ing. Mario Zenteno Benitez

Diseño Versión Impresa & Web:
Ing. Enrique Orosco Crespo

Imprenta:
Walking Graf

Deposito Legal:
4-3-68-20

Web:
<http://industrial.umsa.bo/revista-industrial-4.0>
Email:
revistaindustrial4.0@umsa.bo

Dirección:
Av. Mcal. Santa Cruz, Plaza Del Obelisco.
Mezzanine, Edificio Facultad de Ingeniería.
Tel. 2205000 - 2205067 Int. 1402

PRESENTACIÓN

Presentar el segundo número de la Revista Industrial 4.0 me llena de orgullo, ya que se plasma en realidad un objetivo que tiene la Carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Mayor de San Andrés, que es visibilizar los trabajos de investigación que desarrollan profesionales y estudiantes de los diferentes niveles académicos - licenciatura, diplomados, maestría y doctorado - que están bajo su administración académica.

La integración entre la formación académica de pre y pos grado con la investigación a través de los tres institutos de la Carrera de Ingeniería Industrial es indispensable para una formación integral de los profesionales graduados en la UMSA, sin dejar de lado la extensión universitaria; las tres actividades permiten que se desarrollen trabajos de pesquisa pertinentes a la actualidad, y que son difundidos al público en general a través de la presente publicación en sus formatos impreso y digital.



Ing. MBA. Franz José Zenteno Benítez
DIRECTOR
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

En los tiempos que vivimos bajo restricciones nunca antes vistas, pero que son sobrellevadas gracias a la tecnología de comunicación disponible -no equitativa en todos los niveles socio económicos- permite seguir con actividades de investigación científica y de aplicación tecnológica por parte de aquellos profesionales y estudiantes que encuentran, en los momentos de crisis, una oportunidad para presentar soluciones aplicables a problemas latentes en las empresas productivas y de servicios de diferente índole.

En este número se incrementó a doce el número de artículos publicados, como resultado de una importante cantidad de propuestas que hicieron llegar los investigadores atendiendo la convocatoria realizada. Destacar que tres artículos corresponden a los proyectos de grado, que desarrollaron estudiantes junto con sus tutores, en áreas diversas de la formación de un ingeniero industrial.

Agradecer el trabajo desarrollado por los profesionales que conforman el Comité Editor a partir de la lectura inicial de los artículos propuestos y la revisión final de aquellos trabajos que presentaron algunas observaciones.

Reiterar el compromiso para seguir en este camino de publicaciones por parte de la Carrera de Ingeniería Industrial; en tal sentido, invitar a todos los profesionales y estudiantes que deseen divulgar sus trabajos de investigación, estar atentos al nuevo llamado para proponer sus temas ante el Comité Editor de la presente revista.

Ing. MBA. Franz José Zenteno Benítez
DIRECTOR
INGENIERÍA INDUSTRIAL

NUEVOS INDICADORES DE GESTIÓN LOGÍSTICA (KPI'S)

Luz Belen Huarachi Mamani, ORCID:0000-0003-2963-312X
Ingeniería Industrial, Universidad Mayor de San Andrés
lbhuarachi.old@umsa.bo

Oswaldo Fernando Terán Modregón, ORCID:0000-0003-0965-8434
Ingeniería Industrial, Universidad Mayor de San Andrés
ofteran@umsa.bo

Presentado: 30 de abril, aprobado: 31 de mayo

Resumen

Los indicadores de gestión logística KPI's permiten a la Empresa Boliviana de Alimentos y Derivados (EBA) tener a la mano información para el análisis y toma de decisiones de manera eficaz, a través de información generada por las 18 plantas ubicadas en todo el país, en las cuales se tiene 4 líneas de producción; lácteos, frutícola, endulzantes y derivados. El objetivo de investigación es diseñar un Sistema de Información y construcción de Indicadores de Gestión Logísticos KPI's que aprueben un método de tratamiento de la información generada por las diferentes plantas. Mediante un enfoque cuantitativo y un método investigación-acción, se resuelven los problemas específicos utilizando una metodología rigurosa, estableciendo mejoras continuas en: Costos, Tiempo, Calidad y Productividad. La implementación de la herramienta Dashboard permite un ahorro laboral de Bs. 45.360 anuales. El establecimiento de precios por tonelada transportada según el tipo de ruta permite reducir los costos en Bs. 135.645 anuales. En el proceso de análisis de la información se examinaron un total de 8.502 registros de la gestión 2019, con los cuales se elaboró un manual de indicadores, con métodos de cálculo, objetivo y meta. Para la implementación de indicadores KPI's, se estima una inversión de Bs. 6.051.

Palabras clave:

KPI's, Indicadores, Gestión logística, Tablero, Cuadro de mando integral

Abstract

The KPI's logistics management indicators allow the Bolivian Food and Derivatives Company (EBA) to have at hand information for analysis and effective decision-making, through information generated by the 18 plants located throughout the country, in which

there are 4 production lines; dairy, fruit, sweeteners and derivatives. The main objective is to design an Information System and construction of KPI's Logistics Management Indicators that approve a method of treatment of the information generated by the different plants. Through a quantitative approach and an action-research method, through this method specific problems are solved using a rigorous methodology, establishing continuous improvements in: Costs, Time, Quality and Productivity. The implementation of the Dashboard tool allows labor savings of Bs. 45,360 per year. The establishment of prices per ton transported according to the type of route allows reducing costs by Bs. 135,645 annually. In the information analysis process, a total of 8,502 records of the 2019 management were examined, with which a manual of indicators was prepared, with calculation methods, objective and goal for the indicators. For the implementation of KPI indicators, an investment of Bs. 6,051 is estimated.

Keywords:

KPI's, Indicators, Logistics management, Dashboard, Balanced scorecard

1. Introducción

En la actualidad las organizaciones requieren de indicadores que puedan facilitar el control y seguimiento con el propósito de realizar una mejora continua de calidad de los procesos. Los KPI's logísticos o "*Key Performance Indicators*" son herramientas que facilitan la medición de los mismos, los cuales se deben construir de acuerdo con la visión, misión y estrategias propias de la empresa, para que pueda beneficiar de manera positiva. Los indicadores deben de ser claros, fáciles en su medición, comparables en el tiempo y permitir a partir de su medición la formulación de estrategias para la mejora continua de manera constante.

Para la elaboración de KPI's logísticos se debe tomar en cuenta la identificación de toda la cadena logística de la empresa, iniciando desde el abastecimiento, almacenes - materia prima, productos en proceso y producto final - inventarios y la distribución final. Se toma en cuenta los objetivos de los indicadores en tiempo, calidad, productividad y costos.

Actualmente el avance tecnológico es significativo, por el cual también la lectura de los indicadores se debe realizar mediante dispositivos electrónicos, existen diferentes programas – software - para la lectura del mismo, esta herramienta llamada “*Dashboard*” conocido como cuadro de mando integral permite la lectura de los indicadores en una sola gráfica, con el propósito que esta sea de fácil lectura, para una adecuada toma de decisiones.

Para la elaboración de indicadores se debe de analizar los siguientes aspectos:

a) Indicadores de costos o financieros.

Indicador encargado de medir las actividades que involucren el uso de recursos económicos en la logística realizada por la empresa, con el fin de proporcionar el menor costo, el proceso logístico que desarrolla la empresa.

b) Indicadores de tiempo.

Indicador encargado de medir el tiempo que se invierte en una determinada actividad dentro del proceso logístico, así como la capacidad que posee la empresa de reaccionar frente a los cambios en el menor tiempo.

c) Indicadores de productividad.

Indicador encargado de medir la eficiencia para el uso de recursos logísticos de la empresa, obteniendo mayores resultados con la menor cantidad de recursos posibles.

d) Indicadores de calidad.

Indicador encargado de medir la efectividad en la elaboración de las actividades logísticas dentro de la empresa, con el propósito de satisfacer las expectativas del cliente.

Dashboard, conocido también en español como “Panel de Control” o “Cuadro de Mando”, es una representación visual y gráfica de la información que se logra ver de manera resumida, mostrando los indicadores de principal interés, procesando datos en información ayudando a identificar un resultado ya sea bueno o malo detectado, para la toma de decisiones de la Gerencia. Entre las ventajas se pueden mencionar:

- Facilidad de comprensión de la información con el objetivo que cualquier persona pueda comprender la gráficas presentadas en el Dashboard.

- Uso de filtros, en el cual puede comparar diferentes tiempos, plantas, líneas de producción, servicios de transporte, etc.
- Incremento en la eficiencia para emitir conclusiones en la toma de decisiones.
- Integración de datos mediante Excel dando veracidad al administrador del Dashboard de datos presentados en el mismo.

Entre los objetivos que debe cumplir el Dashboard están:

- Mostrar gráficamente los datos de manera resumida.
- Puntualizar información relevante.
- Presentar conclusiones objetivas.

2. Objetivos

Objetivo general

Construir indicadores de gestión logística que permitan generar y analizar información relevante en la Empresa Boliviana de Alimentos y Derivados EBA.

Objetivos específicos

- Realizar un análisis de la gestión logística en la Empresa Bolivia de Alimentos y Derivados (EBA).
- Elaborar un cuadro de mando integral que colabore con la lectura de los indicadores de gestión logísticos (KPI's).

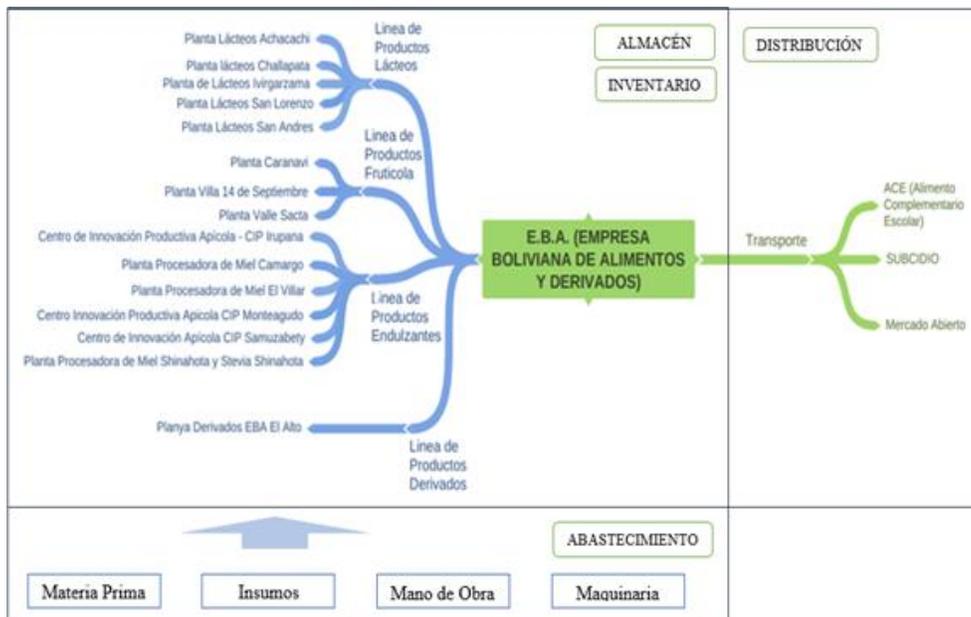
3. Problemática

La Empresa Boliviana de Alimentos y Derivados una de las empresas más importantes en el país en el sector público, con un alcance nacional en cuanto a su mercado, presente en 7 departamentos con la producción de 4 líneas (lácteos, frutícola, endulzantes y derivados) necesita tomar decisiones en forma eficaz, por lo cual se realiza el diseño de indicadores que colaboren con el control del estado de la empresa en cuanto a la gestión logística con el propósito de satisfacer las necesidades de los clientes.

4. Metodología

A través del método investigación-acción, se resuelven los problemas específicos utilizando una metodología rigurosa, inicialmente se analiza el proceso logístico de la empresa, en el cual se llega a identificar desde el abastecimiento de materia, almacén, inventario y la distribución final que realiza. Como se puede apreciar en la figura No. 1

Figura No. 1. Esquema logístico de la empresa EBA



Fuente: Elaboración propia con base a datos de EBA

- Para el abastecimiento de materia prima, cada planta realiza el acopio de los productores de la región, esto debido a los acuerdos y alianzas que la empresa tiene.
- Cada planta de producción posee su propio almacén para la recepción de materia prima, así como para el producto final. Tiene agencias de distribución del producto final únicamente para el mercado abierto y transbordo.
- En cada planta existe un encargado de almacenes, que realiza de manera periódica los despachos, verificando el cumplimiento de calidad y cantidad de productos.

- La distribución de los productos se realiza mediante contrato de servicio terciarizado, contrato que tiene una modalidad de transporte por intervalos de tonelada.

Características del departamento de logística de la empresa EBA:

No posee personal bajo su mando por planta para poder desarrollar el envío del producto final de manera satisfactoria, debido a que existe un problema de responsabilidades que debe de cumplir cada encargado de despacho ya que los mismos pertenecen a la gerencia comercial, desarrollando ciertas tareas como la solicitud de transporte, inventariados, programación, administración de almacenes tareas de logística, realizando las tareas de:

- Inventariado de producto terminado en almacén
- Programación de despacho de producto final
- Solicitud de transporte
- Despacho del producto terminado
- Reporte semanal a la gerencia comercial y al departamento de logística

Responsabilidades del departamento de logística de la empresa EBA:

La programación y solicitud de transporte: Se realiza de acuerdo a la solicitud enviada por el encargado de despacho de cada planta. Los pedidos son centralizados y enviados a los diferentes servicios de transporte con los que cuenta la empresa, esta programación es reenviada a los encargados de despacho ya que mediante este registro lo realizarán los pagos de acuerdo a los intervalos de toneladas transportadas, así como la ruta que debe de cumplir el servicio de transporte.

Control del contrato con el servicio de transporte: El control que realiza el departamento de logística hacia el servicio de transporte es de cumplimiento del contrato, el cual se realiza mediante llamadas telefónicas al cliente verificando que el producto llega dentro del tiempo establecido, la cantidad requerida. También se realiza seguimiento telefónico a los encargados de despacho de cada planta verificando si el

transporte llego a la hora programada, así como la conservación de la cadena de frio requerida para determinados productos.

Provisión de canastillos: El departamento de logística se encarga de proveer los canastillos requeridos por cada planta, coordinando con el transporte para que estos sean trasladados en el arribo a la planta junto con los canastillos, que realiza cada encargado de transporte también debe registrar la cantidad de canastillos que requiere la planta, para que puedan ser gestionados y enviados a la planta.

Registro por pedido en la planilla: El registro en planillas es llenado mediante el reporte de envíos realizados durante la semana, este es corroborado al inicio de cada mes ya que con este documento el departamento de logística confirma el traslado del producto, siendo este un respaldo para la cancelación por parte de la gerencia financiera al servicio de transporte.

Análisis de datos: El departamento de logística realiza un análisis de los registros realizados a lo largo de la gestión, evaluando variables de peso transportado por servicio de transporte, comparación de costos en transporte respecto de la gestión pasada, frecuencia de envíos, y ahorros realizados en transporte mediante el cual realizan políticas de mejora para la siguiente gestión.

Para la elaboración de los indicadores se toma en cuenta la visión y misión de la empresa. Para el cual se realiza un diagnóstico con la herramienta matriz FODA (Ver Anexo A).

Contenido del manual de indicadores:

El manual de indicadores presenta un cuadro de identificación del indicador, el número de documento que es de acuerdo a la empresa, la actualización que tiene, la página, la revisión y la aprobación, como se puede observar en la siguiente tabla:

Tabla No. 1. Encabezado manual de indicadores

SISTEMA DE INDICADORES DE GESTIÓN		
Documento NOR_INT_EBA_01	Nombre del Indicador	Página:
Última actualización: 2021		Revisión:
Aplicable		Aprobado

Fuente: Elaboración propia con base a (Mora Garcia, 2008)

El manual de indicadores incluye los siguientes puntos para su elaboración:

- **Objetivo:** objetivo general y específico en el cual se demuestra la importancia del indicador, así como el propósito de su medición.
- **Definición:** se detalla y describe la formula del indicador, indicando como será expresada, si en porcentaje o numérico.
- **Formula:** se desarrolla matemáticamente la fórmula y cómo se calcula este indicador.
- **Periodicidad:** indica el intervalo de tiempo que se mide estos indicadores, existen indicadores que deben de medirse semanalmente, mensualmente o anualmente.
- **Responsable:** registra quien será el encargado de medir y realizar el indicador.
- **Fuente de información:** específica donde obtener la información para la elaboración del indicador.
- **Área que recibe el indicador:** especificándose a que área, departamento, dirección, gerencia se presenta el indicador medido.
- **Impacto:** aclara el propósito del indicador, indicándose cuál será el propósito a corto, largo plazo de este indicador.
- **Gráfico del indicador:** se encuentra una tabla y un gráfico del indicador ya calculado de acuerdo a la periodicidad que se indique en el manual. Observándose de manera gráfica el comportamiento del indicador dentro del operación logística de la empresa.

Planteamiento de indicadores

Los indicadores fueron planteados con el propósito de ser eficaces en la toma de decisiones para el departamento de logística de la empresa. Divididos en indicadores clásicos que son utilizados comúnmente en las diferentes plantas e indicadores nuevos o propuestos.

Tabla No. 2. Propuesta Indicadores

Indicadores clásicos	Indicadores nuevos
1. Volumen de Compra y aprovisionamiento	1. Rendimiento en canastillos transportados
2. Capacidad de producción	2. Volumen despachado por producto (t)
3. Costo de transporte ponderado	3. Volumen de sobrecarga vs. carga no efectuada (t)
4. Costo de transporte por unidad	4. Documentación sin problemas
5. Rotación de transporte	5. Volumen transportado por tipo de mercado (t)
6. Tiempo de recorrido por ruta	6. Volumen transportado por destino (t)
7. Rutas transitadas	7. Costo de transporte por tonelada por servicio de transporte
8. Entregas perfectas	8. Cumplimiento de despachos

Fuente: Elaboración propia

Elaboración de DASHBOARD

Definir indicadores: Los indicadores elegidos para la elaboración del *dashboard* mediante el programa Excel fueron tomados bajos los siguientes criterios:

- a) Los datos en común que poseen las 4 líneas de producción ya que estas poseen diferente formato de llenado en planillas desde peso, volumen, cajas en lácteos-frutícola, endulzantes y frutos amazónicos respectivamente, ingresándose los 8502 registros.
- b) Los costos en transporte, producto de principal interés para el departamento de logística.
 - Volumen despachado por producto (t)
 - Volumen transportado por tipo de mercado (t)
 - Volumen transportado por destino (t)
 - Volumen transportado según el tipo de servicio (t)
 - Costo de transporte por tonelada por servicio de transporte

Definir fuentes de datos: Los datos fueron brindados por el departamento de logística de la empresa - EBA, en tres planillas de Excel (Lácteos - Frutícola, Endulzantes y Frutos Amazónicos). Debido a que estas poseen diferentes criterios para su envío y pago por el servicio de transporte.

Se consolida una sola base de datos de acuerdo a los datos en común que poseen, los cuales se encuentran: Mes, Línea de producción, Planta origen, Fecha de despacho, Fecha de entrega, Producto, Cantidad, Peso en toneladas, Canastillos despachados, Canastillos en toneladas

- Toneladas totales por camión
- Total flete en Bs.
- Mercado
- Cliente
- Transporte
- Placa
- Conductor
- Precio producto
- Total precio de venta
- Costo de transporte ponderado
- Ingresos

Definir funciones: El *Dashboard* primero debe cumplir con requisitos para su construcción, los cuales deben responder a la interrogante: ¿Qué se desea presentar en el cuadro de mando?

- Costos en transporte (en moneda y porcentaje)
- Ventas (en moneda y porcentaje)
- Peso canastillos (como peso y porcentaje)
- Peso producto (como peso y porcentaje)

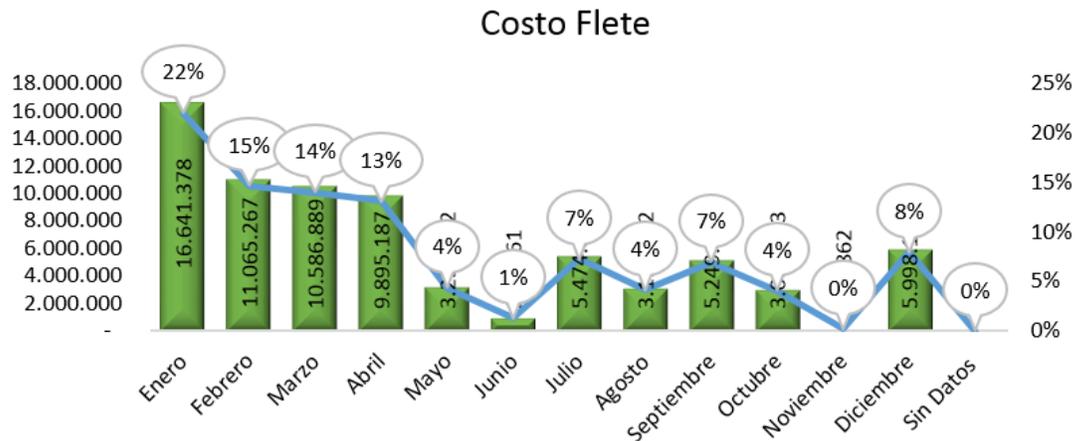
Tabla No. 3. Requisitos principales Dashboard en Excel

Venta Bs	Costo transporte Bs
257.690.604	75.555.857
Peso producto (t)	Peso canastillos (t)
18.905	1.167
94%	6%

Fuente: Elaboración propia con base a datos de EBA

En la tabla se observa el monto de las ventas anuales, costos, peso transportado en producto y peso de los contenedores en los que son transportados los productos, datos otorgados por Empresa Boliviana de Alimentos – EBA, teniendo un 94% de peso neto.

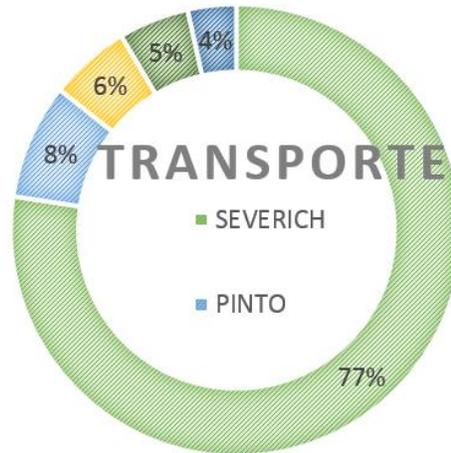
Figura No. 2. Costo del transporte



Fuente: Elaboración propia con base a datos de EBA

En el gráfico se observa la evolución de los costos de transporte de la Empresa Boliviana de Alimentos, otorgados por el departamento de logística de la empresa, se observa una tendencia decreciente.

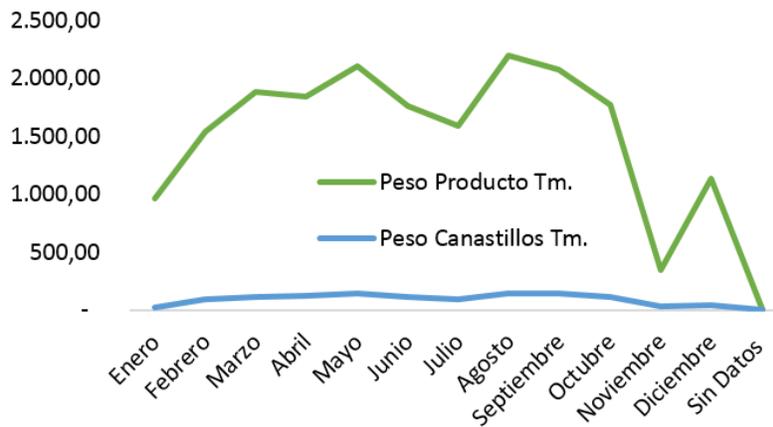
Figura No. 3. Servicio de transporte más utilizado



Fuente: Elaboración propia con base a datos de EBA

En el gráfico se observa el porcentaje de utilización de servicio de transporte por parte de la Empresa Boliviana de Alimentos y Derivados – EBA, se observa mayor servicio 77% por la empresa Severich.

Figura No. 4. Peso del producto vs canastillos en toneladas



Fuente: Elaboración propia con base a datos de EBA

En el gráfico se observa la comparación del peso del producto transportados versus el peso de los contenedores por canastillos. Se observa una tendencia creciente el primer semestre y una tendencia decreciente en el segundo semestre.

Tabla No. 4. Top 10 de productos más vendidos en toneladas

Tipo de Producto	Peso (t)
Bebida Láctea 150 ml	522
Frasco de 750 gr	990
Kumis 1000 ml	425
Kumis Quinoa 1000 ml	414
Leche Entera UHT 946 ml	1.485
Leche Saborizada 150 ml	943
Leche Saborizada 160 ml	419
Néctar de Frutas 150 ml	1.924
Néctar de Frutas 4000 ml	3.991
Yogurt Probiótico 150 ml	724
Total	11.842

Fuente: Elaboración propia con base a datos de EBA

En el cuadro se observan los productos más comercializados por la Empresa Boliviana de Alimentos y Derivados – EBA, se observa que el néctar es el producto de mayor demanda.

Segmentadores

- Línea de producción: Endulzantes, Frutícola, Frutos Amazónicos, Lácteos y compartido.
- Planta Origen: Achacachi, Camargo, Caranavi, Challapata, El Villar, Irupana, Ivirgarzama, La Paz, Soalpro, Monteagudo, Samuzabety, San Andrés, San Lorenzo, Shinahota, Valle Sacta, Villa 14, Villa Fátima.
- Mercado: ACE, Mercado Abierto, Reposición, Subsidio, Traspaso.
- Destino: Beni, Cochabamba, La Paz, Oruro, Pando, Potosí, Santa Cruz, Sucre, Tarija, Transbordo – La Paz.
- Transporte: Pinto, Severich, Jauregui, Lucio Cayo, Fabioa Olarte, Trans Canchari.

Figura No. 5. Dashboard en Excel



Fuente: Elaboración propia con base a datos de EBA

Para la elaboración del cuadro de mando mediante POWER BI se realizó bajo los mismos criterios elaborados en Excel, adicionalmente se realizaron las siguientes consideraciones del diseño:

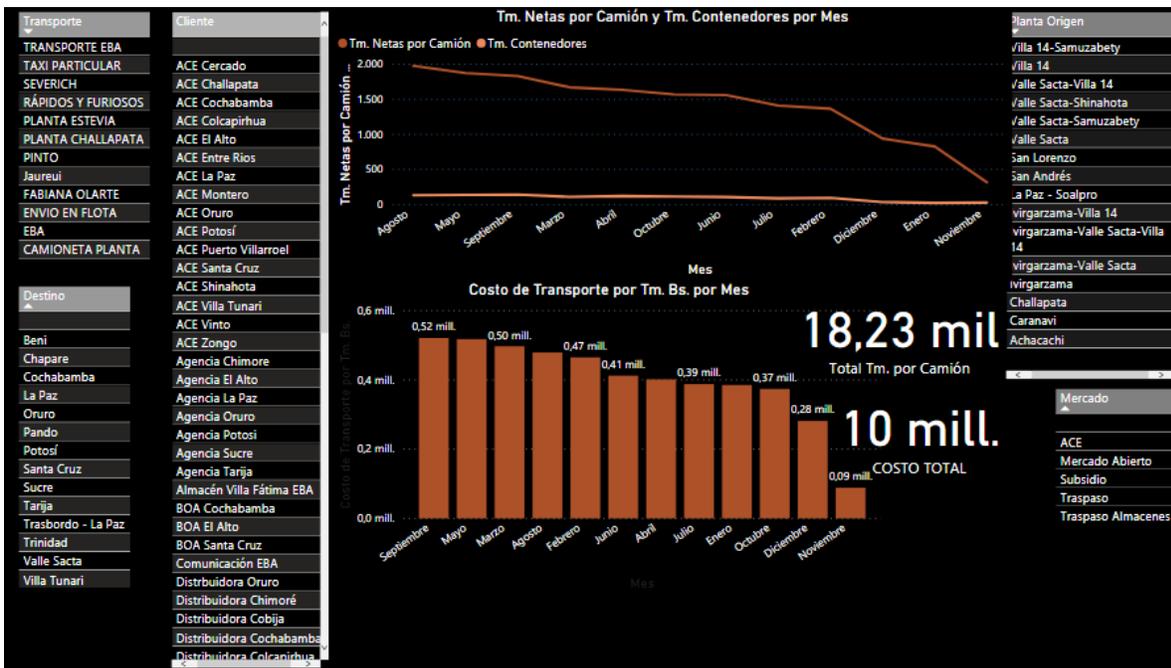
- La empresa maneja las áreas de abastecimientos, inventarios, almacenes y la distribución.
- La empresa posee 3 mercados distribuidos en los 9 departamentos de la empresa. (Mercado ACE, mercado SUBSIDIO, mercado abierto).
- La empresa tiene 4 líneas de producción, línea de producción en productos lácteos, frutícola, endulzantes y productos derivados.
- La línea de lácteos existen en 5 plantas (planta de lácteos Achacachi en La Paz, planta de lácteos Challapata en Oruro, planta de lácteos Ivirgarzama en Cochabamba, planta de lácteos San Lorenzo en Tarija y la planta de lácteos San Andrés).
- La línea de endulzantes ostentan 6 plantas (planta procesadora de miel Shinahota y estevia, centro de innovación productiva apícola – CIP Samuzabey, centro de innovación productiva apícola – CIP Monteagudo, planta procesadora de miel El

Villar, planta procesadora de miel Camargo y centro de innovación productiva apícola – CIP Irupana).

- La línea frutícola esta en 3 plantas (planta Caranavi, planta Valle Sacta y planta Villa 14 de septiembre).
- La línea de productos derivados en 1 sola planta de derivados EBA El Alto – La Paz.
- Cada planta posee su número de unidades producidas, capacidad de producción ubicación, tiempo de llegada a la planta.

Los datos son diseñados mediante diagramas de entidad relación, para el funcionamiento del programa, (Ver Anexo B y C).

Figura No. 6. Dashboard en Power Bi



Fuente: Elaboración propia con base a datos de EBA

5. Análisis evaluación de resultados

Se puede observar que EBA en la gestión 2019 tuvo ventas por Bs. 257.90.604 registrado por el Departamento de Logística frente a los costos de la gestión pasada de Bs. 75.555.857 siendo un 29% sobre las ventas.

El peso transportado del producto final por la empresa EBA es de 20.072 toneladas. Se observa un dato muy importante, toda vez que los canastillos representan un 6% y los mismos son contemplados en el costo del transporte. Se plantean nuevas alternativas de envase, material con menor densidad, pero resistentes para los productos que requieren los canastillos, como también la búsqueda de contenedores alternativos para la logística reversa.

También se puede observar que la mayor demanda se encuentra en marzo, mayo, agosto, septiembre y octubre por encima de las 1.700 toneladas transportadas mensualmente, y la menor demanda se presenta en el mes de noviembre con 500 toneladas, observando estacionalidad en su comportamiento.

Del tipo de servicio de transporte, se muestran los 5 servicios de transporte más utilizados por la empresa, se observan los más representativos con el 77% SEVERICH, 8% PINTO, 5% FABIANA OLARTE, 4% TRANS CANCHARI. Siendo SEVERICH el servicio de transporte más frecuente de la empresa, debido a factores cualitativos del servicio de transporte.

Del costo de flete transportado se puede observar que el mayor monto cancelado es en el mes de enero con Bs. 16.641 representando un 22%.

6. Conclusiones

Tener indicadores de gestión logística en una empresa aporta en la toma de decisiones, en el caso de estudio de la Empresa Bolivia de Alimentos y Derivados (EBA) son necesarios debido al tamaño y alcance de este, ya que cuenta con 17 plantas de producción ubicadas en el país, por lo que se plantearon indicadores cuantitativos y cualitativos de acuerdo a las necesidades de la empresa, previo análisis de la cadena logística con la que se desenvuelve la empresa. Así también, las herramientas de análisis, como la matriz FODA. Se proponen 16 indicadores, de los cuales 8 son indicadores clásicos y 8 indicadores propuestos.

La elaboración de cuadros de mando con la herramienta de POWER BI, toda vez que ésta es una versión gratuita y la premium que debe de ser cancelada mensualmente, es una decisión de la empresa. Para la elaboración se requiere tener conocimiento

previo en lenguaje Dax, conocimiento de base de datos para poder referir las entidades de relación entre los registro que genera la empresa a lo largo de la cadena logística, el programa se actualiza de manera automática, siendo de uso fácil.

Referencia bibliográfica

Mora Garcia, L. A. (2008). *Indicadores de la Gestion Logística*. Bogotá, Colombia: ECOE.

Abellán , E. (16 de Enero de 2020). Qué es un dashboard de negocios y cuáles susbeneficios. (B. I. Analítica, Ed.) *WAM Global Growth Agents*, 1. Obtenido de <https://www.wearemarketing.com/es/blog/que-es-un-dashboard-de-negocios-y-cuales-sus-beneficios.html>

Anaya Tejedo, J. J. (2015). *Logística Integral La Gestión Operativa*. Madrid, España: ESIC Quinta Edición .

CIESA. (24 de Junio de 2020). Capacitación en Ingeniería y Empresa. La Paz, Murrillo, Bolivia. Obtenido de <https://www.facebook.com/339690786924878/posts/343498423210781/>

Martínez Pedrós , D., & Milla Gutiérrez , A. (2005). *La Elaboración del Plan Estratégico y su Implantación a través del cuadro de Mando Integral*. España: ALTAIR.

Méndez del Río, L. (2006). *Más allá del Business Intelligence*. Barcelona, España: Gestión 2000.

Zapata Castro, A. M. (2014). *Diseño de un sistema de control MPR para el operador logístico RANSA en el departamento de almacenes - GYE*. (I. Industrial, Ed.) Guayaquil, Ecuador : Tesis de Grado.

CARRERA ACREDITADA AL SISTEMA ARCU-SUR, DEL MERCOSUR EDUCATIVO



INGENIERÍA INDUSTRIAL
INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL
INGENIERÍA EN PRODUCCIÓN INDUSTRIAL
INGENIERÍA EN SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL
PROGRAMA ACADÉMICO DESCONCENTRADO INGENIERÍA INDUSTRIAL AMAZÓNICA-SAN BUENAVENURA
PROGRAMA ACADÉMICO DESCONCENTRADO INGENIERÍA INDUSTRIAL AMAZÓNICA-CARANAVI





CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS - 2021
LA PAZ - BOLIVIA

Av. Mcal. Santa Cruz N° 1175, Plaza del Obelisco
Mezzanine, Edificio Facultad de Ingeniería
Teléfonos 2205000 - 2205067 int. 1402
WebSite: industrial.umsa.bo
Email: ingeindustrial@umsa.bo
ingeindustrialumsa@gmail.com
Ciudad de La Paz - Bolivia