



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

**APLICACIÓN WEB DE INTELIGENCIA
EMPRESARIAL PARA EL APOYO EN LAS
DECISIONES ESTRATÉGICAS DE LA EMPRESA
MANN+HUMMEL FILTRATION TECHNOLOGY
VENEZUELA C.A**

Autores:

Jesús Miranda

C.I.: 27.157.845

Edgar Suárez

C.I.: 26.162.720

Tutor Académico: Ing. Hugo García

C.I. V- 11.526.897

Urb. Yuma II, Calle N° 3, Municipio San Diego

Teléfono: (0241) 8714240 (Máster) - Fax: (0241) 8712394



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE COMPUTACIÓN**

**APLICACIÓN WEB DE INTELIGENCIA EMPRESARIAL PARA EL APOYO EN LAS
DECISIONES ESTRATÉGICAS DE LA EMPRESA MANN+HUMMEL FILTRATION
TECHNOLOGY VENEZUELA C.A**

**Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de
INGENIERO DE COMPUTACIÓN**

Autores:

Jesús Miranda

C.I.: 27.157.845

Edgar Suárez

C.I.: 26.162.720

Tutor Académico: Ing. Hugo García

C.I. V- 11.526.897

San Diego, Octubre de 2019



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
COORDINACIÓN DE PASANTÍA Y TRABAJO DE GRADO
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES

PLANILLA SOLICITUD: ANÁLISIS Y APROBACIÓN DE TRABAJO DE GRADO

DATOS PERSONALES		
Apellidos: SUÁREZ MANFREDI	Nombres: EDGAR ALEJANDRO	C.I.: 26162720
Dirección: Valencia, Urbanización Prebo I, calle 137A, Residencias Viña del mar		Teléfono: +58 4244649772
DATOS ACADÉMICOS		
Escuela: Ing. Computación	Índice Académico	15.67
DATOS DEL PROYECTO DE TRABAJO DE GRADO		
Autores		
Nombre: JESÚS ANDRÉS MIRANDA ROA Teléfono: +58 414 4819045		
Nombre: EDGAR ALEJANDRO SUÁREZ MANFREDI Teléfono: +58 424 4649772		
Título del Trabajo: APLICACIÓN WEB DE INTELIGENCIA EMPRESARIAL PARA EL APOYO EN LAS DECISIONES ESTRATÉGICAS DE LA EMPRESA MANN+HUMMEL FILTRATION TECHNOLOGY VENEZUELA C.A		
Breve Explicación: Desarrollar un sistema de inteligencia empresarial y análisis de datos para la toma de decisiones estratégicas en la empresa Mann+Hummel Filtration Technology Venezuela C.A. con la creación de procesos que conformen un ETL, se almacenara toda la información en un Data Warehouse. Por medio de la inteligencia de negocios y balanced scorecard, se van a generar reportes estadísticos para los departamentos de ventas, finanza y producción, de esta forma, se podrá observar y llevar un seguimiento, por medio de gráficas e indicadores, de toda la información, tomando medidas para el alcance de una meta y objetivo planteado, para la mejora tanto del tiempo como reducción de las pérdidas en costos por falta de una toma de decisión que la empresa está teniendo.		
Lugar donde se desarrollará el Proyecto: EMPRESA MANN+HUMMEL FILTRATION TECHNOLOGY VENEZUELA C.A		
Tiempo de Desarrollo: 32 semanas		
Tutor Académico propuesto: HUGO GARCIA		

APROBADO NO APROBADO

COMITÉ DE EVALUACIÓN
COORDINACIÓN DE PASANTÍA Y TRABAJO DE GRADO

Diana Paredes *[Firma]* 05/04/2019
Nombre Firma Fecha

DIRECCIÓN DE ESCUELA

Belys Procujo *[Firma]* 05/04/2019
Nombre Firma Fecha





UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
COORDINACIÓN DE PASANTÍA Y TRABAJO DE GRADO
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES

PLANILLA SOLICITUD: ANÁLISIS Y APROBACIÓN DE TRABAJO DE GRADO

DATOS PERSONALES		
Apellidos: MIRANDA ROA	Nombres: JESÚS ANDRÉS	C.I.: 27157845
Dirección: Naguanagua, Urbanización Carialinda, Sector ABC, Casa #84		Teléfono: +58 414 4819045
DATOS ACADÉMICOS		
Escuela: Ing. Computación	Índice Académico	13.95
DATOS DEL PROYECTO DE TRABAJO DE GRADO		
Autores		
Nombre: JESÚS ANDRÉS MIRANDA ROA Teléfono: +58 414 4819045		
Nombre: EDGAR ALEJANDRO SUÁREZ MANFRENDEJ Teléfono: +58 424 4649772		
Título del Trabajo: APLICACIÓN WEB DE INTELIGENCIA EMPRESARIAL PARA EL APOYO EN LAS DECISIONES ESTRATÉGICAS DE LA EMPRESA MANN+HUMMEL FILTRATION TECHNOLOGY VENEZUELA C.A		
Breve Explicación: Desarrollar un sistema de inteligencia empresarial y análisis de datos para la toma de decisiones estratégicas en la empresa Mann+Hummel Filtration Technology Venezuela C.A. con la creación de procesos que conformen un ETL, se almacenara toda la información en un Data Warehouse. Por medio de la inteligencia de negocios y balanced scorecard, se van a generar reportes estadísticos para los departamentos de ventas, finanza y producción, de esta forma, se podrá observar y llevar un seguimiento, por medio de gráficas e indicadores, de toda la información, tomando medidas para el alcance de una meta y objetivo planteado, para la mejora tanto del tiempo como reducción de las pérdidas en costos por falta de una toma de decisión que la empresa está teniendo.		
Lugar donde se desarrollará el Proyecto: EMPRESA MANN+HUMMEL FILTRATION TECHNOLOGY VENEZUELA C.A		
Tiempo de Desarrollo: 32 semanas		
Tutor Académico propuesto: HUGO GARCIA		

APROBADO NO APROBADO

COMITÉ DE EVALUACIÓN
COORDINACIÓN DE PASANTÍA Y TRABAJO DE GRADO

Chica Brindón
Nombre

[Firma]
Firma

05/04/2019
Fecha

DIRECCIÓN DE ESCUELA

Berlys Amaro
Nombre

[Firma]
Firma

05/04/2019
Fecha



5 - 2007

Materias o áreas del conocimiento del Pensum que intervienen en la realización del Proyecto (Enumérelas)

- Estadística
- Matemáticas
- Programación
- Calculo numérico
- Sistemas de programas
- Sistema de bases de datos
- Programación Web
- Algoritmo y estructura
- Programación matemática
- Metodología de la investigación
- Sistemas de información

Línea de Investigación:



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE COMPUTACIÓN

ACEPTACIÓN DEL TUTOR

Quien suscribe, Ing. Hugo Antonio García Rodríguez, portador de la cédula de identidad N° 11.526.897, en mi carácter de tutor del trabajo de grado presentado por los ciudadanos **Jesús Miranda**, portador de la cédula de identidad N° 27.157.845, y **Edgar Suárez**, portador de la cédula de identidad N° 26.162.720 titulado, **APLICACIÓN WEB DE INTELIGENCIA EMPRESARIAL PARA EL APOYO EN LAS DECISIONES ESTRATÉGICAS DE LA EMPRESA MANN+HUMMEL FILTRATION TECHNOLOGY VENEZUELA C.A**, presentado como requisito parcial para optar al título de **INGENIERO DE COMPUTACIÓN**, considero que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En San Diego, Octubre del 2019

Ing. Hugo García

C.I.: V- 11.526.897



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
ESCUELA DE COMPUTACIÓN

San Diego, Octubre de 2019

ACTA DE REVISIÓN METODOLÓGICA DEL TRABAJO DE GRADO

Quienes suscriben esta Acta, dejan constancia que el Proyecto de Trabajo de Grado:
**APLICACIÓN WEB DE INTELIGENCIA EMPRESARIAL PARA EL APOYO
EN LAS DECISIONES ESTRATÉGICAS DE LA EMPRESA
MANN+HUMMEL FILTRATION TECHNOLOGY VENEZUELA C.A,** ha sido
revisado y, cumpliendo con los requisitos exigidos para su aprobación, recomiendan su
tramitación ante el organismo académico correspondiente.

Ing. Hugo García

Tutor Académico

Firma

Fecha

Ing. Alicia de Pizzella

Tutor Metodológico

Firma

Fecha

ÍNDICE

CONTENIDO	Pag.
ÍNDICE DE FIGURAS.....	x
ÍNDICE DE CUADRO.....	x
RESUMEN.....	xi
INTRODUCCIÓN.....	1

CAPÍTULO

I EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del Problema.....	4
1.2 Formulación.....	5
1.3 Objetivos de la Investigación.....	6
1.3.1 Objetivo General.....	6
1.3.2 Objetivos específicos.....	6
1.4 Justificación.....	6
1.5 Alcance.....	7

II MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes.....	8
2.2 Bases teóricas.....	11
2.2.1 Datos.....	12
2.2.2 Información.....	12
2.2.3 Conocimiento.....	13
2.2.4 Sistemas.....	13
2.2.5 Sistemas de información.....	13
2.2.5.1 OLAP Y OTAP.....	14
2.2.5.2 Sistema OLAP.....	14
2.2.5.3 Sistemas de información para la gestión (MIS).....	15
2.2.5.4 Sistemas de Soporte a la Decisión (DSS)...	15
2.2.5.5 Sistemas de Información para Ejecutivos (EIS).....	16
2.2.6 Data Warehouse.....	16
2.2.7 Inteligencia de Negocios (Business Intelligence)	16
2.2.8 BSC (Balanced Score Card o cuadro de mando integral).	18

2.2.8.1	Componentes básicos de un Balanced Scorecard.....	19
2.2.8.2	Implantación de Balanced Scorecard (Kaplan y Norton).....	20
2.2.8.3	Perspectivas del Balanced Scorecard.....	20
2.3	Bases legales.....	22
2.3.1	Constitución de la República Bolivariana de Venezuela.....	22
2.3.2	Ley de Universidades.....	23
2.3.3	Ley Especial Contra Delitos Informáticos.....	23
2.4	Definición de términos.....	25

III MARCO METODOLÓGICO

3.1	Diseño de la investigación.....	26
3.2	Tipo de investigación.....	27
3.3	Nivel de la investigación.....	27
3.4	Modalidad de la Investigación.....	27
3.5	Población y Muestra.....	28
3.6	Técnicas e Instrumentos de recolección de datos.....	29
3.7	Fases Metodológicas.....	29

IV RESULTADOS

4.1	Fase I: Planificación del proyecto.....	36
4.1.1	Recursos Humanos.....	36
4.1.2	Recursos Materiales.....	36
4.1.3	Recursos Institucionales.....	36
4.1.4	Tiempo (Cronograma de actividades).....	37
4.2	Fase II: Definición de requerimientos del negocio.....	38
4.2.1	Requerimientos funcionales.....	43
4.2.2	Requerimientos no funcionales.....	43
4.3	Fase III: Modelado Dimensional.....	45
4.3.1	Modelo Entidad-Relación de la base de datos.....	45
4.4	Fase IV: Diseño Físico.....	46
4.5	Fase V: Diseño e Implementación del subsistema de Extracción, Transformación y Carga (ETL).....	47
4.6	Fase VI: Implementación.....	47
4.6.1	Aplicación de pruebas.....	47

4.7	Fase VII: Mantenimiento y crecimiento del Data Warehouse.....	50
4.8	Fase VIII: Especificación de aplicaciones del BI.....	50
4.9	Fase IX: Diseño de la arquitectura técnica.....	52
4.9.1	Modelo.....	52
4.9.2	Vista.....	53
4.9.3	Controlador.....	53

V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1	Conclusiones.....	54
5.2	Recomendaciones.....	55

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....56

ÍNDICE DE FIGURAS CONTENIDO

Figura

I	Ítem 1.....	38
II	Ítem 2.....	39
III	Ítem 3.....	39
IV	Ítem 4.....	40
V	Ítem 5.....	40
VI	Ítem 6.....	41
VII	Ítem 7.....	41
VIII	Ítem 8.....	42
IX	Ítem 9.....	42
X	Modelo Entidad-Relación del DW.....	45
XI	Arquitectura MVC.....	52

ÍNDICE DE CUADRO

Cuadro 1.....	37
----------------------	-----------



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE COMPUTACIÓN

**APLICACIÓN WEB DE INTELIGENCIA EMPRESARIAL PARA EL
APOYO EN LAS DECISIONES ESTRATÉGICAS DE LA EMPRESA
MANN+HUMMEL FILTRATION TECHNOLOGY VENEZUELA C.A**

Autores: Jesús Andrés Miranda Roa

Edgar Alejandro Suárez Manfredi

Tutor: Ing. Hugo García

Fecha: Octubre, 2019

RESUMEN

La presente investigación se basó en el desarrollo de una aplicación web para la evaluación del rendimiento de las ventas y producción de la empresa MANN+HUMMEL FILTRATION TECHNOLOGY VENEZUELA C.A.; específicamente en el departamento de finanzas, quienes pueden identificar los indicadores necesarios para evaluar el rendimiento de la empresa, con la finalidad de lograr el mejor desempeño y aumentar la ganancia y posición en el mercado. Para el cumplimiento de los objetivos planteados, se realizó la investigación enmarcada bajo un paradigma cuantitativo, diseño experimental, de tipo de campo, bajo un nivel predictivo con apoyo en la modalidad de proyecto factible. Adicionalmente, se usó la técnica de la observación directa, el modelo o diagrama entidad/relación y la entrevista, utilizando como instrumento el guión de entrevista estructurado, el cuál fue aplicado a una muestra censal de 17 personas de los departamentos de finanzas, producción y gerencia de la organización. La metodología aplicada a la aplicación de inteligencia de negocios está basada en la metodología Kimball, ya que permite realizar sus procesos de forma automatizada, utilizando para ello una programación basada en PHP 7.1, y como sistema de manejador de base de datos MySQL. De esta manera se puede concluir que, una vez realizadas las pruebas correspondientes a la aplicación, la herramienta trae beneficios en velocidad de recolección y presentación de los datos que se tienen como indicadores para poder usarlos como información y determinar decisiones que se van a tomar en base a dichos reportes, y que les otorga la facilidad de considerar estrategias para lograr los objetivos de la empresa.

Descriptor: inteligencia de negocios, aplicación web, indicadores, ventas.

INTRODUCCIÓN

La cultura de competitividad y productividad que tienen las empresas se ve sustentada en que estas puedan mantener una rentabilidad y productos de alta calidad para tener a sus inversionistas y clientes satisfechos. Debido a esto se deben emplear todos los medios disponibles con el propósito de incrementar el conocimiento, comprensión y sensibilización de las estrategias a tomar para lograr que la empresa cumpla con sus objetivos y metas.

Las aplicaciones web son de los activos más importantes con los que cuentan las organizaciones para enfrentar los retos actuales, caracterizados por turbulencia, velocidad de los cambios, abundante información y alta demanda, uno de los factores influyentes es la globalización, la cual impulsa el desarrollo de las empresas.

En este sentido, las aplicaciones web son herramientas a las que los usuarios pueden acceder desde internet (o intranet) mediante un navegador web genérico o específico, dependiendo del lenguaje de programación y del uso de redes inalámbricas, que les permite a las empresas gestionar procesos y/o actividades de una manera dinámica y entretenida para obtener información desde un dispositivo, brindando la oportunidad de cubrir las necesidades del usuario.

Entre tanto, otro de los temas que trata este documento, refleja principalmente la preocupación de aprovechamiento máximo de los recursos y crecimiento en capital, entre otros; lo que ha impulsado que las empresas tomen decisiones estratégicas importantes que pueden significar un incremento o una caída en su producción, importación, exportación o cualquier otro ámbito, sin embargo, cabe destacar que esto puede llevar a la empresa a situaciones muy riesgosas por estrategias o decisiones erróneas, por esto se confía no sólo en el criterio de expertos humanos sino que también se desarrollaron los sistemas de inteligencia empresarial, que toman datos de los diferentes sistemas que están implementándose en la empresa

y los procesan para relacionarlos con los datos del mercado en general, para hacer cálculos sobre los factores que pueden favorecer o perjudicar la empresa.

Por ello, la tecnología es un aliado para ayudar a las empresas a lograr el crecimiento y rentabilidad esperadas, la combinación del ERP adecuado para tu organización y los beneficios de la inteligencia de negocios son el complemento perfecto para que lleves a tu empresa a niveles más altos de productividad y rentabilidad a través de la toma de decisiones informada y la ejecución de acciones oportunas y bien dirigidas.

En este orden de ideas, la presente investigación se expuso con el objetivo de desarrollar una aplicación web de inteligencia de negocios para el control de las estrategias a tomar en materia de finanzas y gerencia de la empresa MANN+HUMMEL FILTRATION TECHNOLOGY VENEZUELA C.A, para minimizar la probabilidad de que asuma altos costos de producción.

La investigación es experimental y por lo observado se pudo conocer que la empresa contexto en estudio, genera los cálculos estadísticos a través de una hoja Excel, basado en los listados del ERP, este proceso, tiene un tiempo estimado de dos días, lo cual conlleva a una insatisfacción por la parte gerencial al no tener la información en el momento requerido. Aparte, por cargarla de manera manual, ocurren errores de transcripción, lo que origina que la información no sea 100% confiable. Por consecuencia, necesita el uso de esta herramienta, este sistema puede permitir un mejor aprovechamiento de los recursos adquiridos por la empresa para la elaboración del producto final.

De este modo, dicha investigación consta de cinco capítulos, los cuales se estructuran de la siguiente manera:

Capítulo I, El Problema; donde se expone el planteamiento, se conocen y/o se determina la temática en general que presenta la organización bajo estudio, así como también los objetivos, tanto general como específicos; los cuales orientan la investigación, las razones que justifican y la importancia del mismo, así como su alcance.

Capítulo II, Marco Teórico, aquí se destacan aspectos como: antecedentes, bases teóricas, bases legales y definición de términos básicos, en los cuales se explican las perspectivas relacionados con la investigación y el problema existente.

Capítulo III, Marco Metodológico, se expone la manera secuencial de abordar el problema, en el cual se describe los métodos que orientan la investigación como diseño, tipo y nivel, población y muestra, instrumentos de recolección de datos y el procedimiento o las fases metodológicas para llevar a cabo este estudio.

Capítulo IV, Resultados, por lo que se describe las observaciones y la descripción de lo relatado por los entrevistados, además se detallan las secuencias lógicas de la aplicación móvil objeto de esta investigación, basado en el Proceso Unificado Ágil para sistemas móviles.

Capítulo V, Conclusiones y Recomendaciones, abarcando toda la investigación y sus posibles implicaciones, por lo que se engloba los resultados tangibles y las alternativas que permitan mejorar este estudio. Finalmente se presentan las referencias bibliográficas.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema

Las empresas productivas y competitivas, conocen lo importante que es mantener una rentabilidad y productos de alta Calidad para asegurar el crecimiento de la misma y así lograr una compensación adecuada a sus inversionistas y mantener clientes satisfechos.

Es por esto que en esta época de alta competitividad donde cada vez más Empresas deciden entrar a los mercados internacionales e innovar, es necesario que siempre estén atentos a las exigencias del mercado, ya que es de gran importancia para asegurar el éxito de las empresas.

Toda empresa que desee aprovechar sus recursos al máximo y crecer en capital debe de tomar decisiones estratégicas importantes que pueden significar un incremento o una caída en su producción, importación, exportación o cualquier otro ámbito, las decisiones que se tomen pueden incluso llevar a una empresa a una situación muy riesgosa, por esto se confía no sólo en el criterio de expertos humanos sino que también se desarrollaron los sistemas de inteligencia empresarial, que toman una cantidad inmensa de datos de la empresa, el mercado y basados en históricos y en la situación actual pueden hacer cálculos sobre los factores que pueden favorecer o perjudicar a la empresa.

Un sistema de inteligencia empresarial es el conjunto de estrategias, aplicaciones, datos, productos, tecnologías y arquitectura técnica, los cuales están enfocados a la administración y creación de conocimiento sobre el medio, a través del análisis de los datos existentes en una organización o empresa.

En el caso de Venezuela, son sistemas que principalmente poseen las empresas grandes, debido no sólo a la situación económica tan cambiante que existe en el país actualmente sino también a la situación de escasez de recursos.

Cabe mencionar que la empresa Mann+Hummel genera los cálculos estadísticos a través de una hoja Excel, basado en los listados del ERP, este proceso, tiene un tiempo estimado de dos días, lo cual conlleva a una insatisfacción por la parte gerencial al no tener la información en el momento requerido. Aparte, por cargarla de manera manual, ocurren errores de transcripción, lo que origina que la información no sea 100% confiable. Por consecuencia, necesita el uso de esta herramienta, este sistema puede permitir un mejor aprovechamiento de los recursos adquiridos por la empresa para la elaboración del producto final.

La empresa Mann+Hummel Filtration Technology Venezuela C.A, se encuentra ubicada en la Zona Industrial Sur II de Valencia -Estado Carabobo. Fue fundada en el año 1982 y se dedica a la Fabricación de Filtros de aceite, de gasolina, de agua, aire, combustible para aplicaciones automotrices e industriales. Por lo cual, manifiesta la necesidad un software de inteligencia empresarial en los diferentes departamentos de la empresa, así que se aplicará la metodología necesaria para desarrollar una aplicación que cumpla con las tareas de un software de inteligencia empresarial.

1.2 Formulación del problema

Como consecuencia de lo antes mencionado se plantea la siguiente interrogante, ¿De qué forma se puede mejorar la toma de decisiones en materia de mercado y estrategias de negocios en la empresa Mann+Hummel Filtration Technology Venezuela C.A.?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo General

Desarrollar un sistema de inteligencia empresarial y análisis de datos para la toma de decisiones estratégicas en la empresa Mann+Hummel Filtration Technology Venezuela C.A.

1.3.2 Objetivos Específicos

Diagnosticar los procesos de análisis de datos estratégicos, por medio de las técnicas de recolección de datos, para la determinación de los requerimientos funcionales y no funcionales.

Diseñar el sistema de inteligencia empresarial y análisis de datos mediante el uso de la metodología Kimball y la interpretación y resultados de los requerimientos.

Construir el sistema de inteligencia empresarial mediante el uso de herramientas de programación.

Aplicar un plan de pruebas, con la asistencia de usuarios claves, para la detección de errores y su posterior corrección.

1.4 Justificación del problema

Con esta investigación se busca el planteamiento de los sistemas de información gerenciales, pero particularmente los sistemas de inteligencia de negocio y Balance Score Card dan a los usuarios de la empresa, información útil para el correcto funcionamiento. El arreglo de esta información está basado en los procesos claves de negocio, donde se tiene indicadores de los resultados correspondidos a cada diferente proceso, como también a los procesos de menor escala.

Esta herramienta permite minimizar el tiempo en procesar los indicadores significativamente, evita los errores de transcripción y por medio de reportes se podrá visualizar de una manera eficiente cada indicador lo cual permite que el usuario pueda observar los resultados obtenidos por el sistema y su debido plan de acción.

Este tipo de elementos son calificados como herramientas que son aplicados en los métodos de verificación y control, son fases que anteponen a la planeación y organización de los métodos administrativos, donde su resultado influye en la toma de decisiones o las estrategias que serán utilizadas para mejorar la competitividad de la empresa.

1.5 Alcance de la investigación

La investigación tiene un alcance definido en las instalaciones de la empresa Mann+Hummel Filtration Technology Venezuela C.A., con la creación de procesos que conformen un ETL, se almacenara toda la información en un DW (Data WareHouse), usando la inteligencia de negocios y Balanced Scorecard, para procesar la data y convertirla en información, usando reportes estadísticos, para visualizarlo. Estos reportes se les llevara un seguimiento, por medio de indicadores y gráficas, de toda la información suministrada, tomando medidas preventivas para alcance de una meta y objetivo, para la mejora en el tiempo que se les suministra la información, como reducir la perdida en costos por falta de una toma de decisión, Se llevara específicamente en los procesos de producción, finanzas y gerencia. Está dirigida a cualquier empresa que tenga el conocimiento de este tipo de metodologías y que tengas la infraestructura lo suficientemente compleja para necesitar de un sistema que le otorgue apoyo en la toma de decisiones para inversión en materia prima y producción de producto terminado.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

Se debe apoyar este estudio en el marco teórico, que para Palella y Martins (2016) “es el soporte principal del estudio. Permite integrar la teoría con la investigación, además de ubicar dentro de un contexto de ideas y planteamientos el estudio que se aspira realizar”. (p. 67).

Con este objetivo en mente, dentro del contexto de la presente investigación se empleó este capítulo para describir los antecedentes de la investigación, los fundamentos teóricos y las bases legales.

Con respecto a los antecedentes de la investigación se efectuó una revisión cronológica de varias investigaciones, describiendo el aporte de dichos estudios a la presente investigación. En relación con el fundamento teórico se generará una macro estructura semántica sobre el tema de investigación para dividirlo en categorías, subcategorías e indicadores que serán después descritos ampliamente. Por último, se establecerán las bases legales del tema de investigación en el marco jurídico venezolano, que contiene la Ley Especial contra Delitos Informáticos, la Ley de Universidades.

2.1 Antecedentes de la investigación

En la actualidad existen investigaciones y publicaciones sobre el desarrollo de sistemas de inteligencia empresarial, por lo cual todos los documentos relacionados con esta investigación aportan el basamento teórico referencial con respecto a lo relacionado con los trabajos presentados acerca de sistemas de inteligencia y su aplicación en distintos ámbitos. En tal sentido, Pérez (2015) conceptualiza los antecedentes de investigación como “aquellos trabajos de investigación que preceden al que se está realizando, pero que además guarda mucha relación con los objetivos del estudio que se aborda” (s/p).

Se han realizado algunas investigaciones relacionadas con la variable estudiada sobre el tema en estudio, debido a que diferentes organizaciones incluyendo privadas, actualmente manifiestan la necesidad de estudiarlas para la optimización de su desempeño y la actualización en el logro de mejores prácticas y a favor de un mejor uso de sus recursos y estudio de decisiones positivas o correctivas para la organización, razón por la cual se presentan para lograr orientación en el desarrollo del presente estudio.

Debido a lo que se expuso anteriormente, los autores, en búsqueda de información, efectuaron diversas revisiones bibliográficas y documentales, a fin de indagar acerca del tema en cuestión, los cuales se especifican a continuación.

Obando (2016), realizó una tesis de grado con el fin de generar una **“Solución de inteligencia de negocio para la obtención de indicadores en la nómina de instructores de la fundación musical Simón Bolívar”**, para optar por el título de Licenciado en Computación. Este trabajo de investigación busca atender las necesidades de la división de nómina de instructores, con la finalidad de apoyar la toma de decisiones estratégicas relacionadas con ese tipo de recursos humanos. Para lograr esto se utilizó la metodología propuesta por Ralph Kimball con el software libre “Pentaho”, se definieron los indicadores de gestión, se configuró el almacén de datos, se realizaron las consultas de información necesarias y por último se configuró el dashboard donde se muestran los resultados conseguidos.

Esta investigación está vinculada al trabajo en desarrollo debido a que plantea la implementación de un sistema de inteligencia empresarial para la toma de decisiones y en él se realizan los pasos necesarios para lograr la implementación exitosa que genera resultados positivos y puede representar una fortaleza en una organización. Además, como es una implementación detalla el uso de las herramientas como lo son la selección de los respectivos indicadores de gestión y la gestión de información relevante en el almacén de datos o Data Warehouse, las cuales se usarán en este trabajo de investigación.

Así mismo, Marchan (2013), desarrolló una investigación cuyo objetivo fue el de elaborar un **“Plan de gestión de proyecto para el desarrollo de soluciones de inteligencia de negocios bajo SAP-BI de la gerencia de telemática de C.V.G Ferrominera Orinoco C.A”** para optar al título de Especialista en Gerencia de Proyectos de la UCAB. La idea central de este estudio fue plantear como la aplicación de la disciplina de gerencia de proyectos puede ser de utilidad para dirigir los proyectos de desarrollo de soluciones de inteligencia de negocios en la empresa en estudio y ayudarlos a cubrir esta necesidad, mediante metodologías y prácticas que son consideradas las mejores en esta disciplina.

La relación que guarda con la presente la investigación es por las ventajas que presenta al aplicar el uso de un sistema de inteligencia empresarial y como se puede proceder para que se haga de la manera más eficiente y organizada posible, lo que permitió evaluar y mejorar la gestión del alcance, del tiempo, del costo y del riesgo.

En este mismo orden de ideas, Acosta (2012), realizó un trabajo especial de grado que estudió **“la factibilidad para la creación de una consultora en inteligencia de negocios”**, para optar por el título de Especialista en Gerencia de Proyectos. La idea principal de este trabajo es demostrar la utilidad de brindar consultoría de inteligencia de negocios a las organizaciones, ya que es la herramienta ideal para poder mantener y mejorar sus ganancias en el tiempo mejorando sus procesos de mercadeo, finanzas y operaciones.

Este antecedente se relaciona con la investigación debido a que presenta la factibilidad de implementar un servicio de este tipo de sistemas inteligentes en las organizaciones, arroja como resultados un índice de rentabilidad y gestión del tiempo para este tipo de proyectos y toma en cuenta especialmente el área de finanzas que también se abarca en este trabajo de investigación.

Por su parte, Marín (2009), elaboró un trabajo sobre el **“Balanced Score Card: herramienta de análisis financiero y mejora continua en la empresa Inversiones Chakra, C.A”**, para optar por el título de Magister Scientiarum en Ciencias Administrativas, mención Finanzas, en el cual se evalúa la aplicabilidad, pertinencia y

eficacia del Balanced Score Card como herramienta de gestión y control integral orientada a optimizar el desempeño de la empresa en el manejo de sus finanzas, relacionándola con la gestión de los clientes, procesos internos, conocimiento y aprendizaje.

Este antecedente se relaciona con la investigación en curso debido a que demuestra el proceso de implementación del Balanced Scorecard o cuadro de mando integral en una empresa y los beneficios que este puede brindar a la misma al medir y controlar ciertos valores logrando la descripción de estrategias destinadas a crear valor a la empresa convirtiéndola así en referente en el mercado.

2.2 Bases Teóricas

El contexto teórico implica un desarrollo amplio de los conceptos y proposiciones que conforman el punto de vista o enfoque adoptado, para sustentar o explicar el problema planteado, tal como lo plantea Arias (2012), las bases teóricas, son el producto “de la revisión bibliográfica documental que consiste en una recopilación de ideas, posturas con base a la investigación planteada” (p.106). Es decir, es la relación entre la teoría y el objeto de estudio. De allí que para conducir la misma se plantea una serie de títulos y subtítulos que apoyan el estudio iniciando con las teorías de entradas las cuales son la base para todo estudio de carácter científico, relacionadas en lo siguiente.

Podemos mencionar que los términos Datos, Información y Conocimiento, en una conversación informal, suelen utilizarse indistintamente y esto puede llevar a una interpretación libre del concepto de conocimiento. Quizás la forma más sencilla de diferenciar los términos sea pensar que los datos están localizados en el mundo y el conocimiento está localizado en agentes de cualquier tipo (personas, empresas, máquinas, etc.), mientras que la información adopta un papel mediador entre ambos. Los conceptos que se muestran a continuación se basan en las definiciones de Davenport y Prusak. (Davenport, y otros, 2000).

2.2.1 Datos

Son la mínima unidad semántica, y se corresponden con elementos primarios de información que por sí solos son irrelevantes como apoyo a la toma de decisiones. También se pueden ver como un conjunto discreto de valores, que no dicen nada sobre el porqué de las cosas y no son orientativos para la acción. Un número telefónico o un nombre de una persona, por ejemplo, son datos que, sin un propósito, una utilidad o un contexto no sirven como base para apoyar la toma de una decisión. Los datos pueden ser una colección de hechos almacenados en algún lugar físico como un papel, un dispositivo electrónico (CD, DVD, disco duro, etc.), o la mente de una persona. En este sentido las tecnologías de la información han aportado mucho a recopilación de datos. Como cabe suponer, los datos pueden provenir de fuentes externas o internas a la organización, pudiendo ser de carácter objetivo o subjetivo, o de tipo cualitativo o cuantitativo, etc.

2.2.2 Información

Se puede definir como un conjunto de datos procesados y que tienen un significado (relevancia, propósito y contexto), y que por lo tanto son de utilidad para los que deben tomar decisiones al disminuir su incertidumbre. Los datos se transforman en información añadiéndoles valor:

Contextualizando: Se sabe en qué contexto y para qué propósito se generaron.

Categorizando: Se conocen las unidades de medida que ayudan a interpretarlos.

Calculando: Los datos pueden haber sido procesados matemática o estadísticamente.

Corrigiendo: Se han eliminado errores e inconsistencias de los datos.

Condensando: Los datos se han podido resumir de forma más concisa (agregación).

Por tanto, la información es la comunicación de conocimientos o inteligencia, y es capaz de cambiar la forma en que el receptor percibe algo, impactando sobre sus juicios de valor y sus comportamientos.

Información = Datos + Contexto (añadir valor) + Utilidad (disminuir la incertidumbre).

2.2.3 Conocimiento

Es la combinación de información, experiencia y valores que sirve como base para la incorporación de nuevas experiencias e información, y es útil para la ejecución de un determinado proceso. Se origina y aplica en la mente de los conocedores. En las organizaciones con frecuencia no sólo se encuentra dentro de documentos o almacenes de datos, sino que también está en rutinas organizativas, procesos, prácticas, y normas. El conocimiento se deriva de la información, así como la información se deriva de los datos. Para que la información se convierta en conocimiento es necesario realizar acciones como:

- Comparación con otros elementos.
- Predicción de consecuencias.
- Búsqueda de conexiones.
- Conversación con otros portadores de conocimiento.

2.2.4 Sistemas

“Es la organización de partes interactuantes e interdependientes que se encuentran unidas y relacionadas para formar una célula compleja.” Luis Antonio Domínguez Coutiño, Análisis de sistemas de información pag .13

“En sentido amplio, un sistema es un conjunto de componentes que interaccionan entre sí para lograr un objetivo común”. Luis Antonio Domínguez Coutiño citando a James A. Senn, Análisis y diseño de sistemas de información, p.19.

2.2.5 Sistemas de Información

“Un sistema de información es considerado como un conjunto de elementos que se interrelacionan entre sí con el fin de apoyar las actividades de una empresa o negocio.” Luis Antonio Domínguez Coutiño, Análisis de sistemas de información pag .47

2.2.5.1 OLAP Y OLTP

“El procesamiento analítico en línea permite obtener acceso a datos organizados y agregados de orígenes de datos empresariales, organiza subconjuntos de datos con una estructura multidimensional de manera que represente un significado especial o responda a una pregunta en particular. (Roussel 2006) “

“Estas herramientas soportan el análisis interactivo de la información de resumen, soportando muchas tareas de agrupación de datos que no pueden realizarse empleando las facilidades básicas de agregación y agrupamiento (Silberschatz et al. 2006) “

Tradicionalmente, este sistema se clasifica según las siguientes categorías:

- ROLAP. Implementación que almacena los datos en un motor relacional. Típicamente, los datos son detallados, evitando las agregaciones y las tablas se encuentran normalizadas.

- MOLAP. Esta implementación almacena los datos en una base de datos multidimensional. Para optimizar los tiempos de respuesta, el resumen de la información es usualmente calculado por adelantado.

- HOLAP (Hybrid OLAP). Almacena algunos datos en un motor relacional y otros en una base de datos multidimensional.” (ALVEIRO ALONSO ROSADO GOMEZ).

2.2.5.2 Sistema OLAP

Son los sistemas conocidos como On-Line Transactional Processing. Estos procesan las transacciones de tiempo real de un negocio. Contienen estructuras de datos optimizadas para la introducción y a la adición de los datos.

Su principal desventaja es que proporciona capacidades muy limitadas para la toma de decisiones.

Se podría decir que estos sistemas definen el comportamiento operacional de un entorno operacional de gestión:

- Altas, bajas, modificaciones, consultas
- Consultas rápidas y encuestas.
- Poco volumen de información.

- Transacciones rápidas.
- Gran volumen de concurrencia.”

Procesamiento analítico en línea (OLAP), María de los Ángeles Ibarra (pag14)

2.2.5.3 Sistemas de información para la gestión (MIS)

Son un conjunto de herramientas que combinan las tecnologías de la información (hardware + software) con procedimientos que permitan suministrar información a los gestores estratégicos de una organización para la toma de decisiones.

Podemos afirmar que estos sistemas se componen de tres funciones: la recopilación de datos, tanto internos como externos; el almacenamiento y procesamiento de información; y la transmisión de información a los gestores.

Parece que los usos de los sistemas de información para la gestión dejaban incompletas las necesidades informativas de los gestores estratégicos de las empresas, surgiendo, así, distintos sistemas para la toma de decisiones. Describiremos los Sistemas Soporte a la Decisión, y los Sistemas de Información para Ejecutivos.

2.2.5.4 Sistemas de Soporte a la Decisión (DSS)

Estos hacen uso de sistemas de gestión de bases de datos; de la ergonomía que aporta la necesidad de crear interfaces que permitan que un usuario utilice una herramienta con el menor esfuerzo posible; y del análisis de decisiones.

Turban manifiesta que es un sistema de información interactivo basado en ordenador que utiliza normas y modelos de decisión, que junto con una base de datos soporta todas las fases del proceso de toma de decisiones, principalmente en decisiones semi estructuradas bajo el control total de aquellos que se dedican a tomarlas. (Turban, y otros, 2006)

Yang incide en aquellas características que permiten diferenciar a un DSS del que no lo es, así: El DSS soporta todas las fases del proceso de toma de decisiones: inteligencia, diseño, elección e implementación. El soporte se realiza a varios niveles de los equipos de gestión, desde los altos ejecutivos a los gestores de base. Soportan varios niveles de decisiones interdependientes o secuenciales y una variedad de procesos y estilos de toma de decisiones y son fáciles de usar. (YANG, 1995).

2.2.5.5 Sistemas de Información para Ejecutivos (EIS)

Según Daniel Cohen Karen y Enrique Asín Lares, un Sistema de Información para Ejecutivos se define, como un sistema computacional que provee al ejecutivo acceso fácil a información interna y externa al negocio con el fin de dar seguimiento a los factores críticos del éxito. De esta definición se desprende el hecho de que los SIE se enfocan primordialmente a proporcionar información de la situación actual de la compañía y dejan en un plano secundario la visualización o proyección de esta información en escenarios futuros. Este último enfoque es provisto por los DSS.

2.2.6 Data Warehouse

Es el proceso de extraer datos de distintas aplicaciones (internas y externas), para que una vez depurados y especialmente estructurados sean almacenados en un depósito de datos consolidado para el análisis del negocio. Requiere una combinación de metodologías, técnicas, hardware y los componentes de software que proporcionan en conjunto la infraestructura para soportar el proceso de información (Stackowiak et al. 2007).

2.2.7 Inteligencia de negocios (Business Intelligence)

Es un proceso interactivo para explorar y analizar información estructurada sobre un área (normalmente almacenada en un datawarehouse), para descubrir tendencias o patrones, a partir de los cuales derivar ideas y extraer conclusiones. El proceso de Business Intelligence incluye la comunicación de los descubrimientos y efectuar los cambios. Las áreas incluyen clientes, proveedores, productos, servicios y competidores. (Gartner Group, 2006).

Una definición más exacta de BI es la que propone Datawarehouse Institute:

“Business Intelligence (BI) es un término paraguas que abarca los procesos, las herramientas, y las tecnologías para convertir datos en información, información en conocimiento y planes para conducir de forma eficaz las actividades de los negocios. BI abarca las tecnologías de data warehousing los procesos en el ‘back end’, consultas, informes, análisis y las herramientas para mostrar información (estas son las herramientas de BI) y los procesos en el ‘front end’ (Eckerson, y otros, 2005).

Mediante el uso de tecnologías y las metodologías de Business Intelligence pretendemos convertir datos en información y a partir de la información ser capaces de descubrir conocimiento.

El proceso de BI incluye la comunicación de los descubrimientos y efectuar los cambios. Las áreas involucradas incluyen clientes, proveedores, productos, servicios y competidores.

El origen de la Business Intelligence va asociado a proveer acceso directo a la información a los usuarios de negocio para ayudarles en la toma de decisiones, sin intervención de los expertos del área de Sistemas de Información.

En este contexto, el BI se define como el proceso de análisis de los bienes o datos acumulados en la empresa, con el fin de extraer “cierta inteligencia” o conocimiento de estos. Según “Data Warehouse Institute”, la inteligencia de negocios es “... la combinación de tecnología, herramientas y procesos que me permiten transformar mis datos almacenados en información, esta información en conocimiento y este conocimiento dirigido a un plan o una estrategia comercial. La inteligencia de negocios debe ser parte de la estrategia empresarial, esta le permite optimizar la utilización de recursos, monitorear el cumplimiento de los objetivos de la empresa y la capacidad de tomar buenas decisiones para así obtener mejores resultados...” (TDWI, 2002).

Pero descompongamos detalladamente esta definición:

- Proceso interactivo: al hablar de BI estamos suponiendo que se trata de un análisis de información continuado en el tiempo, no sólo en un momento puntual. Aunque evidentemente este último tipo de análisis nos puede aportar valor, es incomparable con lo que nos puede aportar un proceso continuado de análisis de información, en el que por ejemplo podemos ver tendencias, cambios, variabilidades, etc.

- Explorar: En todo proyecto de BI hay un momento inicial en el que por primera vez accedemos a información que nos facilita su interpretación. En esta primera fase, lo que hacemos es “explorar” para comprender qué sucede en nuestro

negocio; es posible incluso que descubramos nuevas relaciones que hasta el momento desconocíamos.

- Analizar: Pretendemos descubrir relaciones entre variables, tendencias, es decir, cuál puede ser la evolución de la variable, o patrones. Si un cliente tiene una serie de características, cuál es la probabilidad que otro con similares características actúe igual que el anterior.

- Información estructurada y datawarehouse: La información que utilizamos en BI está almacenada en tablas relacionadas entre ellas. Las tablas tienen registros y cada uno de los registros tiene distintos valores para cada uno de los atributos. Estas tablas están almacenadas en lo que conocemos como datawarehouse o almacén de datos.

- Área de análisis: Todo proyecto de BI debe tener un objeto de análisis concreto. Nos podemos centrar en los clientes, los productos, los resultados de una localización, etc. que pretendemos analizar con detalle y con un objetivo concreto: por ejemplo, la reducción de costes, el incremento de ventas, el aumento de la participación de mercado, el ajuste de previsiones de venta, el cumplimiento los objetivos de venta presupuestados, etc.

- Comunicar los resultados y efectuar los cambios: Un objetivo fundamental del BI es que, una vez descubierto algo, sea comunicado a aquellas personas que tengan que realizar los cambios pertinentes en la organización para mejorar nuestra competitividad (Lluís Cano, Josep, 2007).

2.2.8 BSC (Balanced Score Card o cuadro de mando integral)

Puede entenderse al BSC como una herramienta o metodología, lo importante es que convierte la visión en acción mediante un conjunto coherente de indicadores agrupados en 4 categorías de negocio.

Según Mario Vogel, "BSC lo ayuda a balancear, de una forma integrada y estratégica, el progreso actual y suministra la dirección futura de su empresa, para ayudarle a convertir la visión en acción por medio de un conjunto coherente de indicadores, agrupados en 4 diferentes perspectivas, a través de las cuales se puede ver el negocio en su totalidad."

Las 4 categorías de negocio son: Financieras, Clientes, Procesos Internos y Formación y Crecimiento. BSC sugiere que estas perspectivas abarcan todos los procesos necesarios para el correcto funcionamiento de una empresa y deben ser considerados en la definición de los indicadores. De acuerdo a las características propias de cada negocio pueden existir incluso más, pero difícilmente habrá menos de las mencionadas.

El equilibrio entre los indicadores es lo que da nombre a la metodología, pues se presenta un balance entre los externos relacionados con accionistas y clientes, y los internos de los procesos, capacitación, innovación y crecimiento; también existe un equilibrio entre indicadores de resultados, los cuales ven los esfuerzos (principalmente económicos) pasados e indicadores que impulsan la acción futura (capacitación, innovación, aprendizaje, etc.).

2.2.8.1 Componentes básicos de un Balanced Scorecard

Cadena de Relaciones de Causa Efecto: Que expresen el conjunto de hipótesis de la estrategia a través de objetivos estratégicos y su logro mediante indicadores de desempeño.

Enlace a los Resultados Financieros: Los objetivos del negocio y sus respectivos indicadores, deben reflejar la composición sistémica de la estrategia, a través de cuatro perspectivas: Financiera, Clientes, Procesos Internos, y Aprendizaje y Crecimiento.

Balance de Indicadores de Resultados e Indicadores Guías: Se requiere un conjunto de indicadores que muestren las cosas que se necesita “hacer bien” para cumplir con el objetivo. Estos miden el progreso de las acciones.

Mediciones que Generen e Impulsen el Cambio: La medición motiva determinados comportamientos, es importante definir indicadores que generen los comportamientos esperados, particularmente aquellos que orienten a la organización a la adaptabilidad ante un entorno en permanente y acelerado cambio.

Alineación de Iniciativas o Proyectos con la Estrategia a través de los Objetivos Estratégicos: Cada proyecto que exista en la empresa debe relacionarse directamente

con el apalancamiento de los logros esperados para los diversos objetivos expresado a través de sus indicadores.

2.2.8.2 Implantación del Balanced Scorecard (Kaplan y Norton)

Modelo de las 4 fases:

Fase 1: Concepto Estratégico: Incluye misión, visión, desafíos, oportunidades, orientación estratégica, cadena del valor, plan del proyecto.

Fase 2: Objetivos, Vectores y Medidas Estratégicas: Incluye objetivos estratégicos, modelo causa-efecto preliminar, indicadores estratégicos, vectores estratégicos y palancas de valor.

Fase 3: Vectores, Metas e Iniciativas: Incluye objetivos estratégicos detallados, modelo causa-efecto con vectores y palancas, indicadores estratégicos, metas por indicador, iniciativas estratégicas.

Fase 4: Comunicación, Implantación y Sistematización: Incluye divulgación, automatización, agenda gerencial con BSC, planes de acción para detalles, plan de alineación de iniciativas y objetivos estratégicos, plan de despliegue a toda la empresa.

2.2.8.3 Perspectivas del Balanced Scorecard

A pesar de que son 4 las perspectivas que tradicionalmente identifican un BSC, no es indispensable que estén todas ellas; estas perspectivas son las más comunes y pueden adaptarse a la gran Octubrería de las empresas, y no constituyen una condición indispensable para construir un modelo de negocios.

- **Perspectiva financiera**

Históricamente los indicadores financieros han sido los más utilizados, pues son el reflejo de lo que está ocurriendo con las inversiones y el valor añadido económico, de hecho, todas las medidas que forman parte de la relación causa-efecto, culminan en la mejor actuación financiera. Información administrada por un sistema ERP.

- **Perspectiva del cliente**

Como parte de un modelo de negocios, se identifica el mercado y el cliente hacia el cual se dirige el servicio o producto. La perspectiva del cliente es un reflejo del mercado en el cual se está compitiendo. Brinda información importante para generar, adquirir, retener y satisfacer a los clientes, obtener cuota de mercado, rentabilidad, etc. "La perspectiva del cliente permite a los directivos de unidades de negocio articular la estrategia de cliente basada en el mercado, que proporcionará unos rendimientos financieros futuros de categoría superior." (Kaplan & Norton). Información administrada por un sistema CRM o BPC.

- **Perspectiva de procesos internos**

Para alcanzar los objetivos de clientes y financieros es necesario realizar con excelencia ciertos procesos que dan vida a la empresa. Esos procesos en los que se debe ser excelente son los que identifican los directivos y ponen especial atención para que se lleven a cabo de una forma perfecta, y así influyan a conseguir los objetivos de accionistas y clientes. Información administrada por un sistema BPC o BPM.

- **Perspectiva de formación y crecimiento**

Es la perspectiva donde más tiene que ponerse atención, sobre todo si piensan obtenerse resultados constantes a largo plazo. Aquí se identifica la infraestructura necesaria para crear valor a largo plazo. Hay que lograr formación y crecimiento en 3 áreas: personas, sistemas y clima organizacional. Normalmente son intangibles, pues son identificadores relacionados con capacitación a personas, software o desarrollos, máquinas e instalaciones, tecnología y todo lo que hay que potenciar para alcanzar los objetivos de las perspectivas anteriores. Información administrada por un sistema ERP o BPC.

2.3 Bases Legales

En las bases legales y normativas vigentes que constituyen el marco legal que debe tener toda investigación, por esta razón la UPEL (2016) afirma que "... las Bases Legales... se incluyen todas las referencias legales que soportan el tema o problema de

investigación” (p. 37). Este aspecto jurídico de la indagación viene dado principalmente por el avanzando con el desarrollo del presente estudio, se considera relevante mencionar la normativa legal que rige la seguridad laboral en Venezuela.

Para este estudio se consideró prudente establecer las bases legales que regulan el sistema educativo y lo relacionado con la materia informática en Venezuela. Se toman en cuenta la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999) y la Ley de Seguridad Informática.

Las casas de estudio superior ya sean públicas o privadas y las denominadas experimentales, se rigen por los lineamientos del Ministerio del Poder Popular para Educación Universitaria; basados en la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (CRBV) vigente (2000) y la Ley de Universidades, vigente (1970).

2.3.1 Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (2009)

En estas leyes se puede constatar lo referente a la educación en Venezuela y a la evaluación, en particular, bajo los artículos que se detallan a continuación:

En la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, bajo el Título II, Capítulo IV, Artículos 102, 103, 104, 107 y 109, principalmente, de estos cabe destacar el Artículo 102, el cual reza así:

Artículo 102.- “La educación es un derecho humano y un deber social fundamental, es democrática, gratuita y obligatoria. El estado la asumirá como función indeclinable y de máximo interés en todos sus niveles y modalidades, y como instrumento del conocimiento científico, humanístico y tecnológico al servicio de la sociedad. La Educación es un servicio público y está fundamentada en el respeto a todas las corrientes del pensamiento, con la finalidad de desarrollar el potencial creativo de cada ser humano y el pleno ejercicio de su personalidad en una sociedad democrática basada en la valoración ética del trabajo y en la participación activa consciente y solidaria en los procesos de transformación social consustanciados con los valores de la identidad nacional y con una visión latinoamericana y universal, ... de acuerdo a los principios contenidos en esta Constitución y en la ley”.

2.3.2 Ley de Universidades (1970)

Así mismo en la Ley de Universidades, vigente desde Septiembre de 1970, en el Capítulo II De La Enseñanza Universitaria, Sección II: De Los Exámenes, desde el art. 149 al 152, que dice textualmente, "... Para evaluar el aprovechamiento del alumno se calificarán los trabajos, exámenes y pruebas, con un número comprendido entre 0 y 20 (cero y veinte) puntos. Para ser aprobado se necesita un mínimo de 10 (diez) puntos".

Y el Artículo 153 dice así, "... Los exámenes parciales y finales se evaluarán de acuerdo con el sistema de calificaciones establecido en el artículo anterior. El promedio de las calificaciones de los exámenes parciales aportará el cuarenta por ciento de la nota definitiva...".

También existen otros mecanismos de carácter legal que resguardan y le dan fundamento y basamento jurídico al hecho de mantener la confidencialidad de los datos o cualquier tipo de información almacenados en medio magnéticos o informáticos, objeto del presente estudio, los cuales se requieren obtener de la base de datos de una empresa del estado venezolano tratada confidencialmente. Estas leyes son las siguientes:

2.3.3 Ley Especial contra Delitos Informáticos.

Esta ley tiene por objeto la protección integral de los sistemas que utilicen tecnologías de información, así como la prevención y sanción de delitos cometidos contra tales sistemas o cualesquiera de sus componentes, o de los delitos cometidos mediante el uso de dichas tecnologías, en los términos previstos en esta ley. Gaceta Oficial No. 37313, del 30/10/2011.

Las definiciones en esta ley están sustentadas en el artículo 9 de la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999). Se debe tratar con información proveniente de bases de datos de una empresa privada por lo que hay que conocer las consecuencias de los delitos asociados a las tecnologías de información, mencionando entre los más destacados:

Del TITULO II DE LOS DELITOS, Capítulo I, De los Delitos contra los Sistemas que utilizan Tecnologías de Información, donde se establece:

“**Artículo 6.** Acceso Indebido: Toda persona que sin la debida autorización o excediendo la que hubiere obtenido, acceda, interprete, o use un sistema que utilice tecnologías de información, será penado con prisión de uno a cinco años y multa de diez a cincuenta unidades tributarias”.

De igual manera existe penalidad por el espionaje informático según lo que se expone a continuación:

“**Artículo 11.** Espionaje Informático: Toda persona que indebidamente obtenga, releve o difunda la data o información contenida en un sistema que utilice tecnologías de información, será penado con prisión de uno a cinco años y multa de diez a cincuenta unidades tributarias”.

Es importante considerar lo establecido en la Ley Especial Contra los Delitos Informáticos a fin de evitar inconvenientes al momento de trabajar con la data de empresas privadas, aunque esta ley aplica tanto al sector público como privado.

Otras leyes que deben ser consideradas en el marco legal de investigaciones como la presente, son las relacionadas con las telecomunicaciones y firmas digitales. **Ley Orgánica de Telecomunicaciones (2000)**, tiene por objeto establecer el marco legal de regulación general de las telecomunicaciones a fin de garantizar el derecho a la comunicación y telecomunicaciones. **Ley de Mensajes de Datos y Firmas Electrónicas (2001)**, la cual tiene por objeto otorgar y reconocer eficacia y valor jurídico a la firma electrónica, el mensaje de datos y a toda la información inteligible en formato electrónico.

2.4 Definición de términos

Aplicación Web: son aquellas herramientas que los usuarios pueden utilizar accediendo a un servidor web a través de internet o de una intranet, mediante un navegador.

Dashboard: es una interfaz de usuario, donde se organiza y se presenta la información de una manera que es fácil de leer.

Front-End: es la parte de un programa o dispositivo a la que un usuario puede acceder directamente.

Back-End: es la capa de acceso a datos de un software o cualquier dispositivo, que no es directamente accesible por los usuarios y contiene la lógica de la aplicación que maneja dichos datos.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

En este capítulo se describen los procedimientos que se utilizaron para abordar el problema planteado, de tal forma esta investigación se trabajó bajo un paradigma cuantitativo, definido por Arias (2012), como “el conjunto de pasos, técnicas y procedimientos que se emplean para formular y resolver problemas de investigación mediante la prueba o verificación de hipótesis”(p.18); dando a expresar que constituye el proceso que permite obtener nuevos conocimientos en el campo de la realidad social, o bien estudiar una situación para diagnosticar necesidades y problemas a efectos de aplicar los conocimientos con fines prácticos; es decir, una estrategia de acción para desarrollar este estudio de acuerdo a las etapas y momentos que se requiera.

3.1 Diseño de la investigación

La presente investigación se realizó bajo un diseño experimental, que se refiere a “un estudio en el que se manipulan intencionalmente una o más variables independientes (supuestas causas-antecedentes), para analizar las consecuencias que la manipulación tiene sobre una o más variables dependientes (supuestos efectos consecuentes)”.

Contemplando las ideas señaladas anteriormente por los autores, cabe destacar que la investigación en curso en MANN+HUMMEL FILTRATION TECHNOLOGY VENEZUELA C.A., es de diseño experimental ya que, habrá manipulación de las variables, se observa la situación con respecto a las finanzas y administración que presenta la empresa y desde allí se toman las variables independientes para manejarlas en un ambiente controlado y luego se evalúa cada fenómeno que ocurre para complementar la investigación realizada.

3.2 Tipo de investigación

En otro orden de ideas, el tipo de investigación es de campo, al respecto Bautista (2009) explica: “que la investigación de campo está constituida por los datos de interés que se recogen en forma directa y de la realidad, mediante el trabajo concreto del investigador y su equipo”. (p.93). Estos datos son obtenidos directamente de la experiencia que se presenta en el contexto de estudio, donde los autores observaron de manera precisa lo que está aconteciendo en el área que es objeto de esta indagación.

3.3 Nivel de la investigación

Consecuentemente, para el nivel de la investigación, definido por Arias (2012) lo define como “el grado de profundidad con que aborda un objeto o fenómeno” (p. 47). Es decir, se determina como se debe desarrollar el estudio, no dejando escapar detalle alguno, asegurando así el abordaje oportuno del estudio.

La investigación tiene un carácter predictivo, consiste en prever situaciones futuras, a partir de estudios exhaustivos de la evolución dinámica de los eventos, de su interrelación con el contexto, de las fuerzas de los actores que intervienen, y del estudio de las probabilidades de que algunos de esos eventos pudieran presentarse, definido por Whitney (1970). En este caso se realiza una aplicación web que debe tomar los indicadores en cuestión provenientes de los diferentes sistemas que hay en la empresa, presentarlos en reportes y predecir situaciones para lograr las estrategias y objetivos planteados por la empresa.

3.4 Modalidad de la Investigación

En cuanto a la modalidad de la investigación, se llevó a cabo mediante el proyecto factible, de acuerdo con Palella y Martins (2016) “consiste en elaborar una propuesta viable destinada a atender las necesidades específicas, determinadas a partir de una base diagnóstica” (p. 35).

Finalmente se destaca que la investigación se fundamenta en dicha modalidad debido a que plantea una solución viable a la problemática que se presenta la cual está relacionada con la toma de decisiones respecto a los indicadores de ventas, recursos y gastos de la empresa MANN+HUMMEL FILTRATION TECHNOLOGY

VENEZUELA C.A., se usará una aplicación de inteligencia de negocios para mejorar los resultados que la empresa tiene respecto a los objetivos y metas según los indicadores mensuales.

3.5 Población y Muestra

Los investigadores deben buscar la información necesaria para la obtención de los datos requeridos, por lo que se definió la población como un conjunto de personas con características homogéneas. Al respecto Arias (2012), cuando habla de población se refiere a “el conjunto para el cual serán válidas las conclusiones que se obtengan de elementos o unidades a las cuales se refiere la investigación” (p. 45).

De allí que, la población en estudio está conformada por empleados, por lo que Bisquerra, (2004) la define como “el conjunto de todos los individuos en los que se desea estudiar el fenómeno” (p. 37). Igualmente, Bavaresco (2006), refiere que “está constituida por características o estratos que le permiten distinguir los sujetos, unos de otros” (p. 48). En este sentido la empresa MANN+HUMMEL FILTRATION TECHNOLOGY VENEZUELA C.A., dispone del Staff gerencial, y de los coordinadores y supervisores de los departamentos de finanzas, producción y ventas, contando así con 7 personas que forman la población del estudio.

La muestra es definida por Hernández, Fernández y Baptista (2015) como “una parte del universo, que reúne todas las condiciones o características de la población, de manera que sea lo más pequeña posible, pero sin perder exactitud.” (p. 158). Es importante señalar, que se trabajó con la totalidad de la población lo que implica que es un muestreo probabilístico censal, que según el mismo autor se define como: “aquel procedimiento donde se trabaja con la totalidad del universo o población objeto de investigación”. (p. 76). En este sentido se trabajó con toda la población por ser finita y controlable, por lo tanto, la muestra es igual a la población, utilizando el muestreo probabilístico censal, es decir cuatro individuos.

3.6 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Las técnicas de recolección de datos son las diferentes formas y maneras de adquirir información, por ello, se tomó la observación y la encuesta como técnicas fundamentales en la actual investigación.

Para la recolección de la información se utilizó la técnica de la observación directa, por lo que Ballestrini (2004) la define como aquella que “consiste en observar atentamente el fenómeno, hecho o caso, tomar información y registrarla para su posterior análisis.” (p. 298), con la cual se pudo observar las actividades realizadas en cuanto a los procesos de manejo de los indicadores requeridos para crear la aplicación de inteligencia de negocios.

Por último, se utilizará la entrevista estructurada, que para Arias (2012) “es aquella que además de realizarse en correspondencia con unos objetivos, utiliza una guía diseñada previamente en la que se especifican cada uno de los elementos que serán observados” (p. 68). Es decir, es aquella preparada anticipadamente, apelando a procedimientos más formalizados para la recopilación de datos, estableciendo de antemano los hechos que se estudiaron, para esta técnica se utilizó como instrumento el guión de entrevista formalizada, que según Palella y Martins (2016), “se basa en un listado fijo de preguntas, cuyo orden y redacción permanecen invariables” (p. 118)

3.7 Fases Metodológicas

Para esta investigación, se usará la metodología Kimball para la construcción de un almacén de datos (data warehouse, DW), “una colección de datos orientada a un determinado ámbito (empresa, organización, etc.), integrado, no volátil y variable en el tiempo, que ayuda a la toma de decisiones en la entidad en la que se utiliza”.

La metodología se basa en lo que Kimball denomina Ciclo de Vida Dimensional del Negocio (Business Dimensional Lifecycle); y se escoge debido a que es la metodología que exige la empresa MANN+HUMMEL FILTRATION TECHNOLOGY VENEZUELA C.A. para este proyecto, ya que es una de las más utilizadas y ágiles para desarrollo de aplicaciones de inteligencia empresarial.

Esta metodología se divide en las siguientes fases:

Fase I: Planificación del Proyecto

En este proceso se determina el propósito del proyecto de DW/BI, sus objetivos específicos y el alcance del mismo, los principales riesgos y una aproximación inicial a las necesidades de información.

Esta tarea incluye las siguientes acciones típicas de un plan de proyecto:

- Definir el alcance (entender los requerimientos del negocio).
- Identificar las tareas.
- Programar las tareas.
- Planificar el uso de los recursos.
- Asignar la carga de trabajo a los recursos.
- Elaboración de un documento final que representa un plan del proyecto.

En esta parte se define cómo realizar la administración o gestión de esta subfase que es todo un proyecto en sí mismo, con las siguientes actividades:

- Monitoreo del estado de los procesos y actividades.
- Rastreo de problemas.
- Desarrollo de un plan de comunicación comprensiva que dirija la empresa y las áreas de TI.

Fase II: Definición de requerimientos del negocio

La definición de requerimientos, es un proceso de entrevistar al personal de negocio y técnico, aunque siempre conviene, tener un poco de preparación previa. En esta tarea, se debe aprender sobre el negocio, los competidores, la industria y los clientes del mismo. Se debe dar una revisión a todos los informes posibles de la organización; rastrear los documentos de estrategia interna; entrevistar a los empleados, analizar lo que se dice en la prensa acerca de la organización, la competencia y la industria y se deben conocer los términos y la terminología del negocio.

Se sugiere entrevistar al personal que se encuentra en los cuatro grupos que se mencionan a continuación:

- El directivo responsable de tomar las decisiones estratégicas.
- Los administradores intermedios y de negocio responsables de explorar alternativas estratégicas y aplicar decisiones.
- El personal de sistemas, si existe (estas son las personas que realmente saben qué tipos de problemas informáticos y de datos existen en la organización).
- El personal que se entrevista por razones políticas.

Entre las tareas antes descritas, existe una flecha bidireccional, esto indica que los requerimientos del negocio son el soporte inicial de las tareas subsiguientes, también tiene influencia en el plan de proyecto.

Si se avanza por el camino central del diagrama, se encuentran las tareas asociadas al área de Datos, que consta de diseñar e implementar el modelo dimensional, y desarrollar el subsistema de Extracción, Transformación y Carga (Extract, Transformation, and Load – ETL) para cargar el DW.

Fase III: Modelado Dimensional

Es un proceso dinámico y altamente iterativo. Comienza con un modelo dimensional de alto nivel obtenido a partir de los procesos priorizados y descritos en la tarea anterior, y el proceso iterativo consiste en cuatro pasos:

- a). Elegir el proceso de negocio: que consiste en, elegir el área a modelar. Esta es una decisión de la dirección, y depende fundamentalmente del análisis de requerimientos y de los temas analíticos anotados en la etapa anterior.
- b). Establecer el nivel de granularidad: La granularidad significa especificar el nivel de detalle. La elección de la granularidad depende de los requerimientos del negocio y lo que es posible a partir de los datos actuales. La sugerencia general es comenzar a diseñar el DW al Octubre nivel de detalle posible, ya que se podrían realizar agrupamientos posteriores, al nivel deseado.

c). Elegir las dimensiones: Las dimensiones surgen naturalmente de las discusiones del equipo, y facilitadas por la elección del nivel de granularidad y de la matriz de procesos/dimensiones (que se realiza en la fase II). Las tablas de dimensiones tienen un conjunto de atributos (generalmente textuales) que brindan una perspectiva o forma de análisis sobre una medida en una tabla de hechos. Una forma de identificar las tablas de dimensiones es que sus atributos son posibles candidatos para ser encabezado en los informes, tablas pivot, cubos, o cualquier forma de visualización, unidimensional o multidimensional.

d). Identificar medidas y las tablas de hechos: Este paso, consiste en identificar las medidas que surgen de los procesos de negocios. Una medida es un atributo (campo) de una tabla que se desea analizar, sumando o agrupando sus datos y usando los criterios de corte conocidos como dimensiones. Las medidas habitualmente se vinculan con el nivel de granularidad del punto 2, y se encuentran en tablas que se denominan tablas de hechos (fact en inglés). Cada tabla de hechos tiene como atributos una o más medidas de un proceso organizacional, de acuerdo a los requerimientos. Un registro contiene una medida expresada en números, como puede ser cantidad, tiempo, dinero, etc., sobre la cual se desea realizar una operación de agregación (promedio, conteo, suma, etc.) en función de una o más dimensiones. La granularidad, en este punto, es el nivel de detalle que posee cada registro de una tabla de hechos.

Fase IV: Diseño Físico

En esta tarea, se contestan las siguientes preguntas:

- ¿Cómo puede determinar cuán grande será el sistema de DW/BI?
- ¿Cuáles son los factores de uso que llevarán a una configuración más grande y más compleja?
- ¿Cómo se debe configurar el sistema?
- ¿Cuánta memoria y servidores se necesitan? ¿Qué tipo de almacenamiento y procesadores?

- ¿Cómo instalar el software en los servidores de desarrollo, prueba y producción?
- ¿Qué necesitan instalar los diferentes miembros del equipo de DW/BI en sus estaciones de trabajo?
- ¿Cómo convertir el modelo de datos lógico en un modelo de datos físicos en la base de datos relacional?
- ¿Cómo conseguir un plan de indexación inicial?
- ¿Debe usarse la partición en las tablas relacionales?

Fase V: Diseño e Implementación del subsistema de Extracción, Transformación y Carga (ETL)

El subsistema de Extracción, Transformación y Carga (ETL) es la base sobre la cual se alimenta el Data warehouse. Si se diseña adecuadamente, puede extraer los datos de los sistemas de origen de datos, aplicar diferentes reglas para aumentar la calidad y consistencia de los mismos, consolidar la información proveniente de distintos sistemas, y finalmente cargar (grabar) la información en el DW en un formato acorde para la utilización por parte de las herramientas de análisis.

Fase VI: Implementación

La implementación representa la convergencia de la tecnología, los datos y las aplicaciones de usuarios finales accesible desde el escritorio del usuario del negocio. Existen varios factores extras que aseguran el correcto funcionamiento de todas estas piezas, entre ellos se encuentran la capacitación, el soporte técnico, la comunicación y las estrategias de feedback.

Fase VII: Mantenimiento y Crecimiento del Data Warehouse

Para administrar el entorno del Data Warehouse existente es importante enfocarse en los usuarios de negocio, los cuales son el motivo de su existencia, además de gestionar adecuadamente las operaciones del Data Warehouse, medir y proyectar su éxito y comunicarse constantemente con los usuarios para establecer un flujo de retroalimentación, en esto consiste el Mantenimiento. Finalmente, es importante sentar

las bases para el crecimiento y evolución del Data Warehouse en donde el aspecto clave es manejar el crecimiento y evolución de forma iterativa utilizando el Ciclo de Vida propuesto, y establecer las oportunidades de crecimiento y evolución en orden por nivel prioridad.

Si se toma el camino inferior del diagrama, se observan las tareas asociadas al área de Aplicaciones de Inteligencia de Negocios, en esta ruta se encuentran tareas que se enfocan en diseño y desarrollo de las aplicaciones de negocios para los usuarios finales.

Fase VIII: Especificación de aplicaciones de BI

En esta tarea se proporciona, a una gran comunidad de usuarios una forma más estructurada y por lo tanto, más fácil, de acceder al almacén de datos. Se proporciona este acceso estructurado a través de lo que se llama, aplicaciones de inteligencia de negocios (Business Intelligence Applications). Las aplicaciones de BI son la cara visible de la inteligencia de negocios: los informes y aplicaciones de análisis proporcionan información útil a los usuarios. Las aplicaciones de BI incluyen un amplio espectro de tipos de informes y herramientas de análisis, que van desde informes simples de formato fijo, a sofisticadas aplicaciones analíticas que usan complejos algoritmos e información del dominio. Kimball divide a estas aplicaciones en dos categorías basadas en el nivel de sofisticación, y les llama:

- a).** Informes estándar: son informes relativamente simples, de formato predefinido, y parámetros de consulta fijos, proporcionan a los usuarios un conjunto básico de información acerca de lo que está sucediendo en un área determinada de la empresa y se utilizan día a día.
- b).** Aplicaciones analíticas: Son más complejas que los informes estándar. Estas aplicaciones pueden incluir algoritmos y modelos de minería de datos, que ayudan a identificar oportunidades o cuestiones subyacentes en los datos, y el usuario puede pedir cambios en los sistemas transaccionales basándose en los conocimientos obtenidos del uso de la aplicación de BI.

Por último, en el camino superior, se observan las tareas asociadas al área de Tecnología en esta ruta, se encuentran las tareas relacionadas con software específico, por ejemplo, Microsoft SQL Analysis Services, etc.

Fase IX: Diseño de la Arquitectura Técnica

El área de arquitectura técnica cubre los procesos y herramientas que se aplican a los datos. En el área técnica existen dos conjuntos que tienen distintos requerimientos, brindan sus propios servicios y componentes de almacenaje de datos, por lo que se consideran cada uno aparte: El back room (habitación trasera) y el front room (habitación frontal). El back room es el responsable de la obtención y preparación de los datos, por lo que también se conoce como adquisición de datos y el front room es responsable de entregar los datos a la comunidad de usuario y también se le conoce como acceso de datos.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

Este capítulo describe los resultados obtenidos de la aplicación del guión de entrevista estructurada a la muestra seleccionada de la empresa MANN HUMMEL de Venezuela C.A., comprendida de la opinión de diecisiete (17) personas que laboran en los departamentos de finanzas, producción y ventas, así como la forma cómo se llevó a cabo la metodología aplicada para el desarrollo de herramientas de inteligencia empresarial, por medio de los cuales se analizan e interpretan los métodos idóneos para lograr los aspectos que permitan argumentar esta investigación.

Es importante resaltar, que los resultados obtenidos van de acuerdo a la metodología de investigación, por lo cual se describen en la siguiente secuencia:

4.1 Fase I: Planificación del proyecto.

En sí, esta fase es el contenido del trabajo que se está desarrollando ya que en el primer capítulo se definen los objetivos y el alcance del proyecto, especificando en el aspecto de los recursos a utilizar se enlistan los siguientes según su tipo,

4.1.1 Recursos Humanos

Entre los recursos humanos con los cuales se contará para el desarrollo de la investigación se encuentran: Tutor Metodológico, Tutor Académico, STAFF gerencial.

4.1.2 Recursos Materiales

Para llevar a cabo la investigación el autor necesitará los siguientes equipos técnicos: Computador, impresora, pendrive, herramientas como Internet.

4.1.3 Recursos Institucionales

- Mann+Hummel Filtration Technology Venezuela C.A
- La Universidad José Antonio Páez.

4.1.4 Tiempo (Cronograma de actividades)

Cuadro 1. Cronograma de actividades

Actividades	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
Diagnosticar los procesos de análisis de datos estratégicos, por medio de las técnicas de recolección de datos, para la determinación de los requerimientos funcionales y no funcionales.										
Diseñar el sistema de inteligencia empresarial y análisis de datos mediante el uso de la metodología Kimball y la interpretación y resultados de los requerimientos.										
Construir el sistema de inteligencia empresarial mediante el uso de herramientas de programación.										

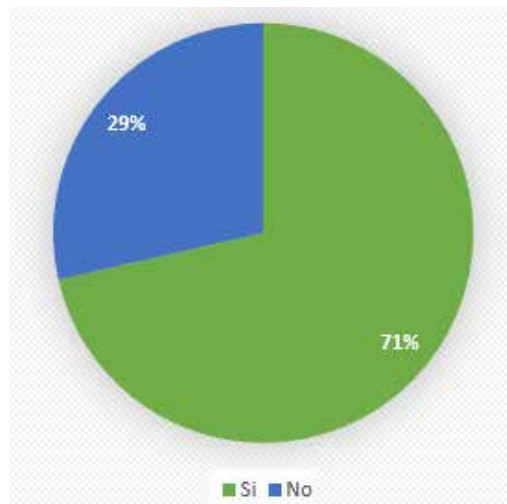
<p>Aplicar un plan de pruebas, con la asistencia de usuarios claves, para la detección de errores y su posterior corrección.</p>										
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Fuente: Edgar Suárez y Jesús Miranda (2019)

4.2 Fase II: Definición de requerimientos del negocio.

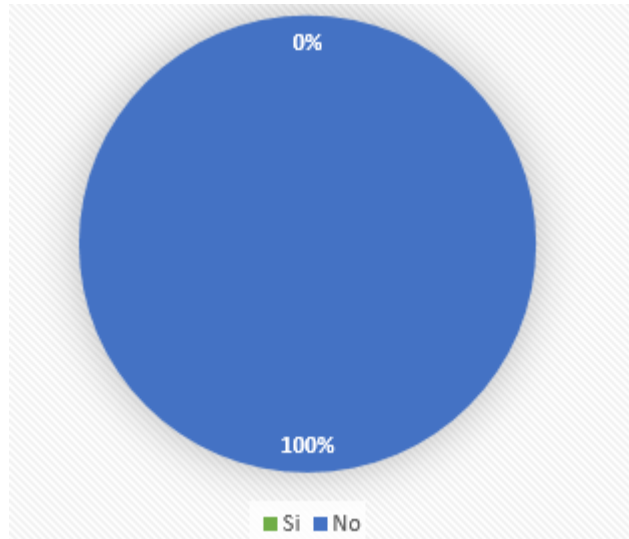
Se comienza con la visión y documentación del sistema, inicialmente con el resultado de la aplicación del guion de entrevista. Todo esto relacionado con los aspectos en estudio, una vez determinados los atributos claves a categorizar, es decir, las preguntas de las entrevistas, los aportes obtenidos de los diecisiete entrevistados, y por último el desarrollo de requerimientos que realizan los investigadores.

Ítem 1: ¿En el departamento al que usted pertenece hay reportes estadísticos?



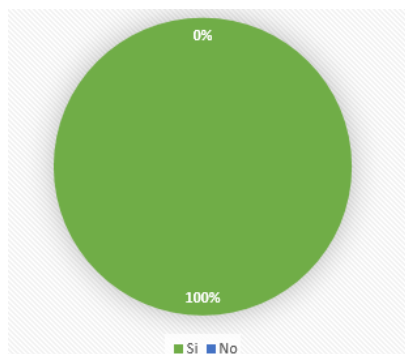
En el siguiente ítem se denota que la mayoría de los encuestados tienen reportes estadísticos, mientras que un grupo reducido no posee estos reportes, lo cual es grave ya que por medio de los reportes se puede visualizar información de importancia y la toma de decisiones.

Ítem 2: ¿De la pregunta anterior, si es afirmativa, los reportes se generan a tiempo?



Los resultados de este ítem, apunta a que los usuarios tienen un grave problema con el tiempo en que se genera cada reporte, siendo grave para la empresa, como en el anterior gráfico se señala, los reportes son un punto vital para la empresa, permite obtener información de cómo se encuentra la empresa, es importante que se genere en la menor cantidad de tiempo.

Ítem 3: ¿Conoce usted los indicadores que se utilizan en la organización?



Los resultados de este ítem, apunta a que los usuarios tienen conocimientos de los indicadores que están en la empresa, lo cual es importante, ya que, esta información es de vital importancia para el uso del sistema.

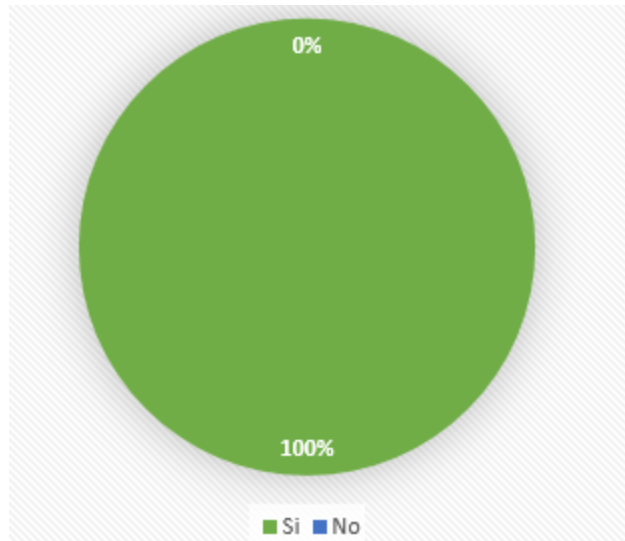
Ítem 4 ¿Qué tipo de indicadores gerenciales cree que puede necesitar en su departamento?

Indicador de presupuesto y costos.
Reducción de costos.
Indicadores de productividad, producción, scrap.
Nivel de operatividad. Nivel de autonomía. Calidad en servicio de soporte a usuarios. Nivel de desarrollos y proyectos.
Aprendizaje y crecimiento.
Eficiencia operativa, interna.
Encuesta de satisfacción del cliente, maximizar la satisfacción de los clientes.

Ítem 5 ¿Por qué cree usted que se debe manejar información de los indicadores de manera inmediata?

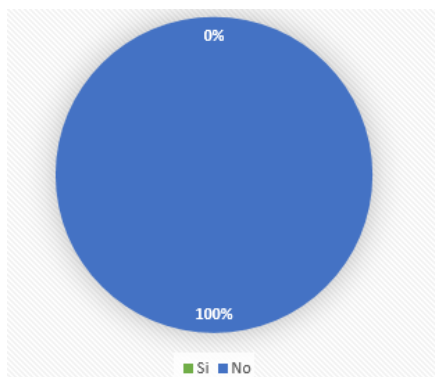
Para la toma de decisiones.
Verificar como está la empresa en cada uno de los indicadores, como su finanza.
Para algunas ocasiones si debería ser.
Observar datos en específicos.
Manejo de planes estratégicos.
Para llegar a una conclusión rápida.
Medir el procesos de la empresa.

Ítem 6 ¿Sabe lo que es una aplicación de inteligencia de negocios?



Como se observa, el 100% tiene conocimientos de lo que es una aplicación de inteligencia de negocios, es importante ya que, por medio de esto, se podrá evaluar y observar puntos frágiles donde la aplicación podrá ser de ayuda.

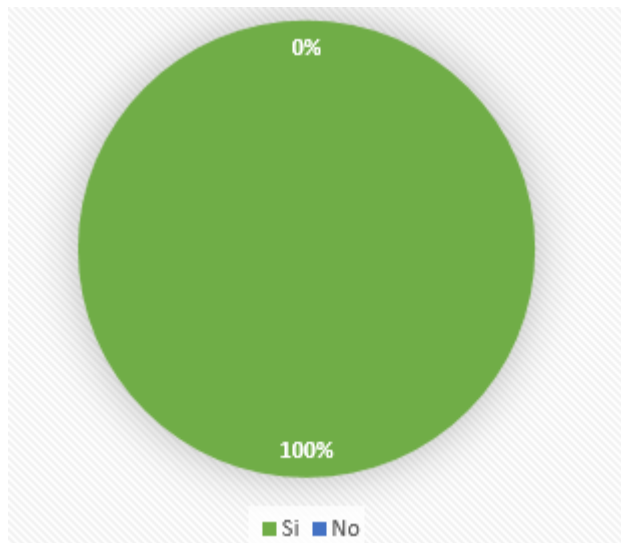
Ítem 7 ¿En su departamento existe una herramienta de toma de decisiones y reportes estadísticos?



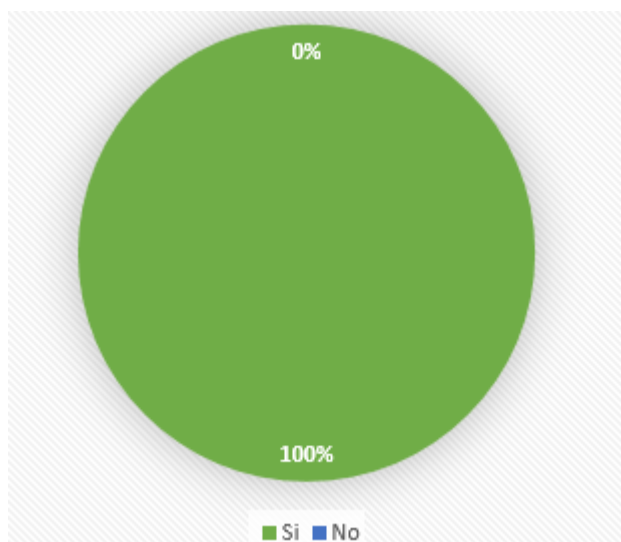
Los resultados de este ítem, el 100% de los usuarios no poseen una herramienta para la toma de decisiones y los reportes, lo cual tiene una gravedad alta, ya que, necesitan

el control absoluto de la información, para mejorar la gestión de datos y hacerla de forma eficaz, para lograr mejores resultados.

Ítem 8 ¿Cree que la toma de decisiones puede ser mejorada por medio de una herramienta que brinde información y control?



Ítem 9 ¿Cree usted que necesita una herramienta que unifique los planes estratégicos, indicadores de gestión y estrategias de toda la empresa?



En el siguiente ítem se denota que la mayoría de los encuestados están de acuerdo con una herramienta que unifique todos los puntos observados, de esta manera, se

plantea la construcción de un sistema de inteligencia de negocios, para la gestión y estrategias de la empresa.

Como podemos observar en los resultados obtenidos de la encuesta, la empresa posee reportes estadísticos que se generan, pero el tiempo de respuesta es muy extenso, denegando la toma de decisiones, al no poder observar la información en tiempo real.

En conclusión, necesitan una herramienta que, proporcione información inmediata y veraz de los procesos y perspectiva estratégicas de la empresa, que permita la gestión de: indicadores, metas y formulación de planes estratégicos y operativos; apoyando a facilitar la toma de decisiones.

4.2.1 Requerimientos funcionales.

- Proporciona consultas de información a través de reportes y gráficas.
- Tabla que contenga la planificación de reuniones para el año en curso.
- Calendario que contenga la planificación general de la empresa, señalando los eventos por departamento según un código de colores.
- Análisis gráfico de las ventas, ingresos, gastos, importaciones y exportaciones de la empresa.
- Asignación de indicadores de primer y segundo nivel de la empresa.
- Cuadro de mando que establece los indicadores y su estado actual en el tiempo para la toma de decisiones.
- Análisis estratégico del estado de la empresa y sugerencias en base a estadísticas e históricos.

4.2.2 Requerimientos no funcionales.

Discreción de información

- La aplicación cuenta con un sistema de verificación de usuario que sólo permite que las rutas del mismo sean navegadas por un usuario que posee credenciales en la empresa y en la aplicación como tal, además de contar con roles que definen si un usuario tiene o no acceso a ciertas rutas y opciones de la aplicación.

- Cada vez que un usuario inicia sesión se crea un token o llave que será única por cada inicio de sesión, de esta manera se maneja que el usuario no pueda ingresar sin crear un token nuevo cada vez que lo hace, lo que permite un rastreo más preciso de las acciones del usuario.

Integridad de los datos

- La aplicación cuenta con múltiples formularios que poseen campos requeridos que son validados desde la vista para que estos no puedan ser enviados sin información, además de que esta misma validación se realiza con todos y cada uno de los datos en el proceso de backend.
- Posee filtros en los buscadores que permiten que se realicen búsquedas sin necesidad de realizar una consulta a la base de datos, lo que acelera la velocidad de búsqueda y evita posibles inyecciones a la base de datos.

Framework

- Se utilizará Laravel para el lado del servidor y Vuetify para el lado del cliente.
- La metodología utilizada es la MVC, Laravel contiene los modelos de base de datos y los controladores, mientras que con Vuetify se accede a lo que son los componentes y las vistas.

Equipo

- Equipo de mínimo 4GB de memoria RAM.
- Debe contar con soporte para navegadores web.
- Servidor de base de datos MySQL.

4.3 Fase III: Modelado Dimensional

4.3.1 Modelo Entidad-Relación de la base de datos

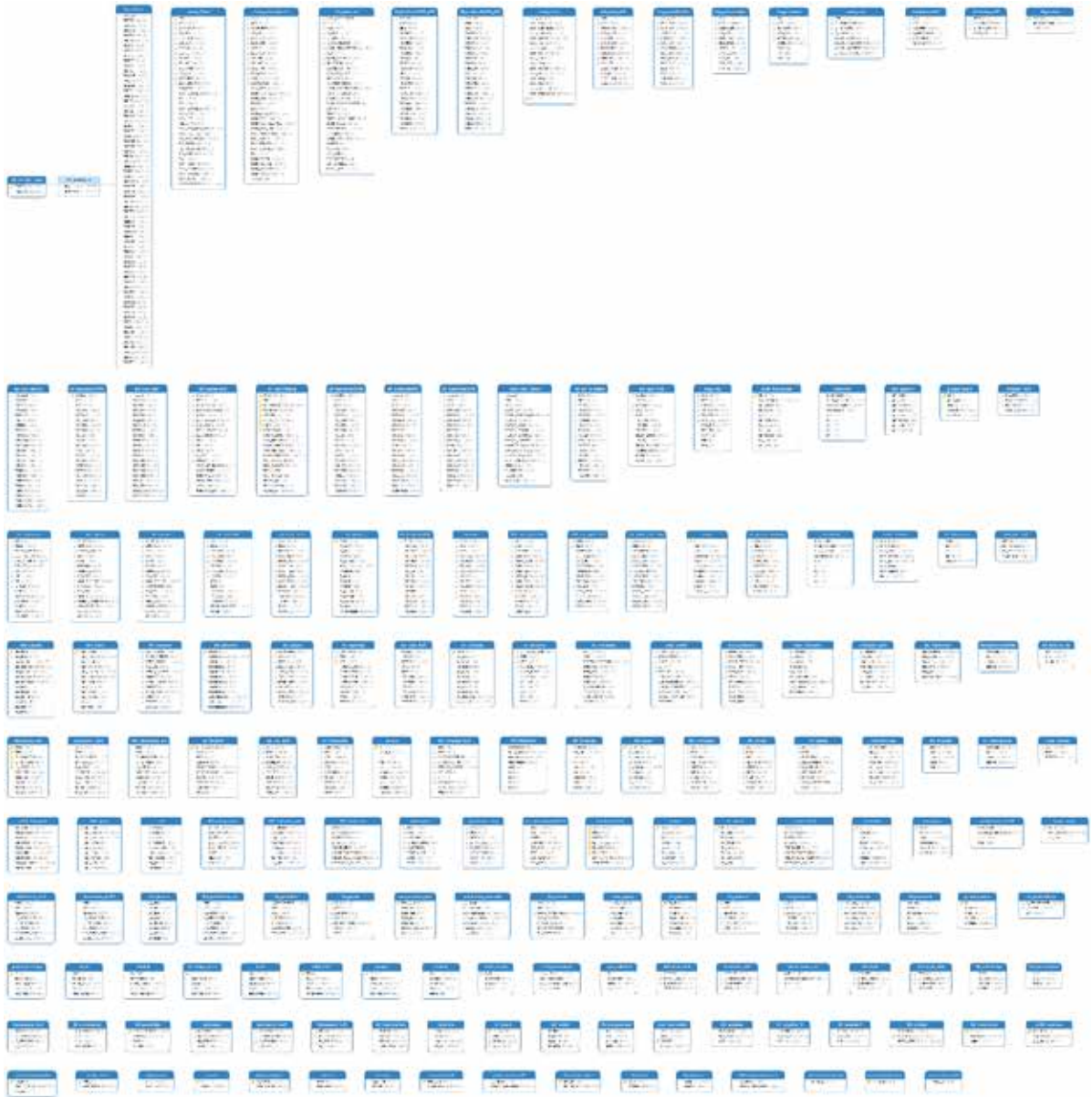


Figura X. Modelo Entidad-Relación del DW

En este Data Warehouse se detallan los procesos de finanzas, producción y ventas con un nivel de detalle bastante alto, especificando consultas agrupadas según

el departamento al que correspondan, con sus respectivos parámetros temporales y de nivel.

En la aplicación podremos observar cómo se utilizan funciones matemáticas en ciertos campos de las tablas del Data Warehouse para representarlos en reportes como información útil y legible, algunos de estos campos son las ventas por unidad, las relación de ventas en bolívares contra las ventas en divisas, las relaciones de importación y exportación de unidades, sumatorias de todos los factores que se toman en los reportes para presentar un total de cada mes que haya transcurrido en el año seleccionado como parámetro.

4.4 Fase IV: Diseño Físico

Se puede decir que el Data Warehouse tendrá una escala bastante amplia ya que recolecta datos de entre 10 a 15 sistemas diferentes, entre ellos el ERP de la empresa, y sistemas diferentes de cada departamento, todo esto es necesario para que se lleven los datos a una configuración más compleja y transformarlos de esta manera en información necesaria para crear los reportes.

Una vez extraídos estos datos, el sistema debe ser configurado por el departamento de TI de manera que pueda tomarlos e interpretarlos, hacer los cálculos necesarios y presentarlos en forma de gráfica o tabla según sea el caso.

Para realizar la instalación de la aplicación se necesitan dos servidores, basta con 8gb de memoria RAM y no ocupa espacio en discos locales más allá de los reportes que el usuario descargue a su máquina si así lo desea, ya que es una aplicación que estará instalada en el servidor y los usuarios pueden acceder a ella a través del navegador de su preferencia.

La instalación es bastante simple, se cargan las carpetas pertenecientes al proyecto en el servidor de la empresa, usando las credenciales correspondientes a la base de datos en el archivo configurable del framework del lado del servidor. Los usuarios no necesitan instalar ningún programa aparte de un navegador común de internet.

4.5 Fase V: Diseño e Implementación del subsistema de Extracción, Transformación y Carga (ETL)

El ETL diseñado para la creación del Data Warehouse de la empresa Mann Hummel inicia por la extracción de datos del sistema ERP y de los sistemas implementados en los departamentos que abarcará el proyecto, para la creación de este subsistema se utilizó la herramienta Talend ETL, herramienta que se utiliza para la minería de datos, para crear las reglas de extracción, y una de las razones por las que se utilizó esta herramienta es que es de licencia libre, es decir para extraer los datos de las tablas exactas que se necesitan para el DW. Posteriormente los datos extraídos se transforman para ser implementados en una base de datos de MySQL, aplicar cálculos y todo tipo de fórmulas también es parte del proceso de transformación de los datos y por último es el proceso de Carga que graba la información en el DW.

Todo este proceso se divide en tareas que se programan para ser realizadas en ciertos períodos de tiempo, esto es Talend, un administrador de todas estas tareas y procesos que se llevan a cabo para la creación del ETL.

4.6 Fase VI: Implementación.

Para llevar a cabo la implementación de manera correcta se tienen que establecer ciertas condiciones en la empresa, ya que la aplicación se maneja con datos ingresados por usuarios de los diferentes departamentos, se establecen políticas que exigen al personal realizar ciertas tareas que corresponden a la toma de datos por parte de la aplicación, ya los empleados están instruidos en el uso de esta aplicación, por lo que únicamente deben obedecer dichas pautas y cumplir con su trabajo.

Aunado a esto, la aplicación cuenta con el apoyo del personal de TI para cualquier problema, asesoría o capacitación que pueda necesitar el personal de los otros departamentos.

4.6.1 Fase VI: Aplicación de pruebas.

En esta fase, se procesan las pruebas de caja negra, es decir, pruebas de software en la cual la funcionalidad se verifica sin tomar en cuenta la estructura interna de código, detalles de implementación o escenarios de ejecución internos en el software.

Es así como se realizan solamente en las entradas y salidas del sistema, sin necesidad de tener conocimiento de la estructura interna del programa, por lo que se pretende obtener el detalle de las mismas, a través de los requerimientos de software y especificaciones funcionales.

Igualmente, se aplica las pruebas de caja blanca (también conocidas como pruebas de caja de cristal o pruebas estructurales), las cuales se centran en los detalles procedimentales del software, por lo que su diseño está fuertemente ligado al código fuente. Esta prueba permite escoger distintos valores de entrada para examinar cada uno de los posibles flujos de ejecución del programa y cerciorarse de que se devuelven los valores de salida adecuados.

Es importante resaltar que la aplicación web de inteligencia empresarial para el apoyo en las decisiones estratégicas de la empresa MANN HUMMEL de Venezuela C.A., se le realizaron las pruebas de baja negra y caja blanca con el propósito de brindar una aplicación confiable, detectando errores y fallos que permitan fortalecer los procedimientos del sistema.

Registrar Usuario	
Número: 1	Nombre: Caja Negra
Descripción: Se verificó que no sea posible registrar usuarios con el mismo correo.	
Condición de ejecución: ninguna.	
Entrada: Nombre, Correo de usuario (repetido), contraseña, repetir contraseña, Tipo de usuario.	
Salida: El correo ya existe.	
Evaluación de la prueba: se hizo el intento de crear un usuario ya existente en la base de datos. No se pudo crear el usuario duplicado.	
Decisión: No tomar acciones.	

Acceder al sistema con clave errónea	
Número: 2	Nombre: Caja Negra

Descripción: Se verificó que no sea posible entrar al sistema con una clave errónea.
Condición de ejecución: usuario registrado.
Entrada: Correo o contraseña incorrecta.
Salida: El usuario o la contraseña ingresados son incorrectos, por favor verifique.
Evaluación de la prueba: se hizo el intento de acceder al sistema con un usuario ya existente pero con una clave errónea. No se pudo acceder al sistema.
Decisión: No tomar acciones.

Revisión de Graficas	
Número: 3	Nombre: Caja Blanca
Descripción: Se comprobó que las gráficas mostraran la información en el menor tiempo posible	
Condición de ejecución: usuario registrado.	
Evaluación de la prueba: Se ejecutó cada uno de las gráficas tomando en cuenta que no debía exceder más de 6 segundos.	
Resultado: Dos graficas tardaron cerca de 6 segundos.	
Decisión: Se volvió a revisar el código, observando que una de ellas tenía un ciclo que podía ser eliminado.	

Acceder a una URL no existente	
Número: 4	Nombre: Caja Negra
Descripción: Se verificó que al entrar en una URL que no existe muestre un mensaje de error y posea un botón de regreso al menú principal.	
Condición de ejecución: usuario registrado.	
Salida: Parece que está en territorio desconocido. Aun no conocemos esta página. Afortunadamente, sabemos el camino de regreso.	
Evaluación de la prueba: se hizo el intento de acceder a una URL desconocida, mostro el mensaje indicado.	

Decisión: No tomar acciones.

4.7 Fase VII: Mantenimiento y crecimiento del Data Warehouse.

La comunicación entre los departamentos incrementará luego de implementar la aplicación porque podrán compartir información de sus indicadores en tiempo real y observar reportes de un departamento u otro de una manera rápida y sencilla. Hay que mantener un proceso de retroalimentación con los usuarios una vez el proyecto este finalizado e implementado en su totalidad para continuar con el crecimiento del DW, también es importante que el departamento de TI atienda las labores de mantenimiento que puede requerir el DW y agregar a la aplicación los nuevos reportes que puedan pedir los departamentos.

4.8 Fase VIII: Especificación de aplicaciones del BI.

En la aplicación podemos encontrar entre los siguientes un conjunto de reportes para el departamento de finanzas como lo son:

- Reporte consolidado de ventas
- Reporte de Resumen de ventas
- Reporte de ventas por familia
- Reporte Corpovex
- Reporte Resumen de Corpovex
- Reporte de Solvencias
- Reporte de Tasas de Cambio

En el departamento de ventas podemos obtener los siguientes reportes:

- Reporte de Resumen de ventas
- Reporte de Resumen de ventas por familia
- Reporte de Estadísticas de ventas
- Reporte de Ventas por origen (MTD)
- Reporte de Ventas por origen (YTD)
- Reporte de Ventas por mercado (MTD)

- Reporte de Ventas por mercado (YTD)
- Reporte de ventas por familia Unidades/US\$ LD
- Reporte de ventas por familia Unidades/US\$ HD
- Inventario valorado en ventas
- Ventas de los últimos 13 meses
- Precio promedio de los últimos 13 meses
- Pedidos pendientes US\$ (MM)
- Pedidos pendientes en unidades (mercado local)
- Pedidos pendientes US\$ (MM) Exportación
- Pedidos pendientes por unidades Exportación
- Pedidos pendientes Tope 25 de clientes
- Pedidos pendientes de los últimos 3 meses (clientes locales)
- Ventas, tope 25 de clientes
- Ventas a otros clientes
- Ventas a clientes especiales
- Ventas por unidad de zona
- Ventas por zona US\$
- Ventas por mercado % (YTD)
- Carga de Forecast
- Ventas
- Ventas por familia (detalle)
- Venta por familia
- Ventas por cliente
- Ventas por refrigerante
- Resumen de ventas
- Pedidos pendientes

En el departamento de operaciones se obtienen los siguientes reportes:

- Scrap
- Sumario de productividad por año
- Sumario de productividad por semana
- Resumen de producción

El aplicativo también cuenta con un calendario de reuniones que puede ser modificado por los usuarios para planificar reuniones por cualquier tema de departamento, coordinación o gerencia que sea necesario.

Entre otras cosas, se encuentran los objetivos, las metas y los indicadores que son las unidades que se toman en cuenta para evaluar las estrategias que puede tomar la empresa según los valores de dichas variables.

4.9 Fase IX: Diseño de la arquitectura técnica.

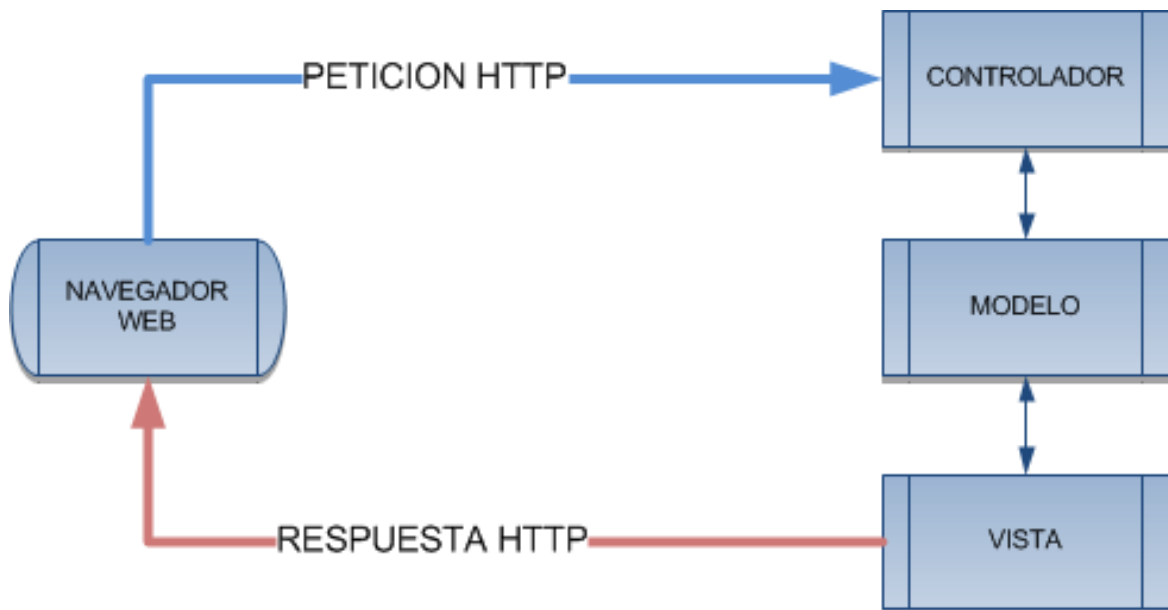


Figura XI. Arquitectura MVC

En este caso se trabajó con la arquitectura MVC, que implica una segmentación del trabajo en Modelos, Vistas y Controladores

4.9.1 Modelo

El modelo forma parte del back room de la aplicación, es la manera en la que se comunica la aplicación con la base de datos, en este caso Laravel posee un manejador de rutas que se encuentra en un archivo llamado api.php y se comunica con la vista a través de un script llamado router.js, la comunicación a la base de datos se realiza en conjunto a estas rutas y los controladores.

4.9.2 Vista

La vista forma parte del front room, se maneja en esta aplicación a través de un framework llamado Vue, que funciona a través de componentes que se comunican con los archivos de vistas que tiene cada ruta, de esta manera se pueden mantener componentes genéricos para cada en caso de que haya vistas similares.

4.9.3 Controlador

El controlador es parte del back room de la aplicación y en este se encuentran todas las sentencias que hacen posible las consultas al DW, de manera que es el corazón de aplicación, arma los reportes, la planificación de reuniones y cualquier elemento que intervenga con el Data Warehouse debe comunicarse por esta vía.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

En la presente investigación, se ha creado una aplicación de inteligencia empresarial, que aplica las tecnologías descritas y explicadas en el capítulo previo, gracias a los recursos poseídos y marcos de trabajo gratuitos que han permitido la construcción del mismo, dando un notorio conocimiento y una experiencia para los investigadores, ya que ha aumentado sus capacidades a la hora de poder llevar al éxito este estudio.

Se han cumplido los objetivos presentados en la investigación, los cuales se realizaron para determinar los requerimientos funcionales del sistema, tales como la generación de reportes por parte de los diferentes departamentos que abarcan el proyecto, la creación de reuniones por parte de coordinadores y gerencia y el manejo estadístico de los indicadores de la empresa. Los no funcionales están basados en el uso de la misma, la velocidad, los datos y su escalabilidad, entre otros.

En cuanto al diseño físico y lógico, está caracterizado principalmente una interfaz web responsiva, moderna e intuitiva, adaptable a cualquier navegador que se use, capaz de realizar envío de notificaciones al usuario y también es posible utilizar el backend del sistema como módulo para otros proyectos.

Adicionalmente, y la parte más importante, se desarrolló un cuadro de mando en el cual el gerente puede observar las estadísticas de los valores más importantes de la empresa, para facilitar la presentación de informes y el conocimiento del estado general de la empresa.

Finalmente, este sistema tiene como meta ayudar a la empresa con el manejo de sus decisiones y estrategias y poder cerciorarse de que la información estadística de los indicadores es veraz y actual y lo más alejada posible del margen de error.

5.2 Recomendaciones

Este proyecto ofrece una ayuda a los procesos de recolección de información y toma de decisiones en la empresa, con funcionalidades que facilitan el trabajo al usuario y al administrador a la hora de hacerlos o gestionarlos, ofreciendo a la empresa Mann+Hummel Technology Filtration de Venezuela C.A. un producto final de calidad y confiable, por lo cual se recomienda lo siguiente:

- Mantener un flujo continuo de información y comunicación entre los departamentos y gerencia a través de la introducción de datos en la aplicación.
- Resguardar la información manual con veracidad.
- Mantener las claves de acceso guardadas de forma segura y privada.
- Consolidar un soporte para atender a los usuarios.

Recursos Bibliográficos

Balestrini, M. (2004). *Como se elabora el Proyecto de Investigación.* Consultores Asociados B.L. Servicio Editorial. Caracas, Venezuela.

Bautista, M. (2009) *Manual de Metodología de Investigación.* Editorial Talitip. Caracas. Venezuela.

Bavaresco P. (2006). *Metodología de la Investigación.* McGraw Hill, México.

Bisquerra, R. (2004). *Metodología de la investigación educativa.* Editorial La Muralla. Madrid. España.

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, L (2015). *Metodología de la Investigación.* Editorial McGraw Hill. México.

Parella S. y Martins, F. (2016). *Metodología de Investigaciones Cuantitativas.* Fondo Editorial de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (FEDUPEL). Caracas. Venezuela.

Pérez, A. (2015). *Guía metodológica para anteproyectos de investigación.* Fondo Editorial de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador – FEDUPEL. Caracas. Venezuela.

Universidad Pedagógica Experimental Libertador. (2016). *Manual de Trabajos de Grado de Especialización, Maestrías y Tesis de Doctorales* FEDUPEL. Caracas. Venezuela

Arias, Fidas (2006). *Proyecto de Investigación: Introducción a la Metodología.* Edición N° 5. Caracas: Editorial Episteme.

Universitat Jaume. (2012). *Introducción a la gestión de sistemas de información en la empresa.* Rafael Lacapiedra, Carlos Devece Carañana, Joaquín Guiral Herrando.

Red Tercer Milenio. (2012). *Análisis de sistemas de información*. Luis Antonio Domínguez Coutiño.

Alveiro Alonso Rosado Gomez, Dewar Willmer Rico Bautista (2010). *INTELIGENCIA DE NEGOCIOS: ESTADO DEL ARTE BUSINESS INTELLIGENCE: STATE OF THE ART*. Disponible en:

<https://es.scribd.com/document/337726667/Dialnet-InteligenciaDeNegociosEstadoDelArte-4564348-pdf>

Universidad Nacional del Nordeste. (2006). *Procesamiento Analítico En Línea (OLAP)*. María De Los Ángeles Ibarra. Disponible en:

<http://exa.unne.edu.ar/informatica/SO/OLAPMonog.pdf>

TiedComm. *Balanced Scorecard*. Disponible en:

<http://www.infoviews.com.mx/Bitam/ScoreCard/>

Universidad del Cono Sur de las Américas. (2013). *Prototipo de Sistema de Inteligencia de Negocios utilizando Minería de datos sobre Software Libre*. Nicolás Chávez, Christian Bavera. Disponible en:

<https://es.slideshare.net/chaveznicolas/tesis-prototipo-de-sistema-de-inteligencia-de-negocios>

Blogspot.com. (2014). *Metodología de Kimball*. Disponible en:

<http://inteligenciadenegociosval.blogspot.com/2014/01/metodologia-de-kimball.html>

Gustavo R. Rivadera. (2010). *La metodología de Kimball para el diseño de almacenes de datos (Data warehouses)*. Disponible en:

<https://www.ucasal.edu.ar/htm/ingenieria/cuadernos/archivos/5-p56-rivadera-formateado.pdf>

WordPress. (2017). *Metodología de Kimball*. Disponible en:

<https://erpsrms.wordpress.com/2017/03/31/metodologia-de-kimball/>

Francia Robles (2018). *¿Qué es el diseño de investigación y Cómo se hace?*

Disponible en:

<https://www.lifeder.com/disenio-de-investigacion/>