

**PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN DISEÑO DE MINERÍA DE DATOS  
APLICADA AL ANÁLISIS DE SINIESTRALIDAD DE AUTOMOVILES EN UNA  
ASEGURADORA DEL SECTOR SOLIDARIO**

**AUTORES:**

**JHONATAN GOMEZ RAMIREZ CÓDIGO 1712010497  
JUAN CARLOS ACOSTA ZARATE CÓDIGO 1522010259  
VICTOR HUGO BARBOSA VARGAS CÓDIGO 1712010426  
OMAR ALEXANDER BERNAL GOMEZ CÓDIGO 1712010456**

**ASESOR: MSC GIOVANNY ALEXANDER BAQUERO VILLAMIL**

**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA POLITÉCNICO GRANCOLOMBIANO  
FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS BÁSICAS  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS EN INTELIGENCIA DE  
NEGOCIOS  
BOGOTÁ, D.C. 2018**

## Contenido

1	Título del trabajo .....	1
2	Resumen .....	1
2.1	Español.....	1
2.2	Inglés .....	2
3	Tema del trabajo .....	2
4	Dedicación.....	3
5	Problema.....	3
6	Justificación.....	5
6.1	Razones sociales.....	6
6.2	Razones económicas .....	6
6.3	Razones técnicas .....	6
6.4	Razones organizacionales .....	7
7	Marco contextual .....	7
7.1	Nombre de la empresa.....	7
7.2	Tipo de empresa .....	8
7.3	Misión.....	8
7.4	Visión .....	8
7.5	Contextualización.....	8
8	Estado del arte .....	9

8.1	Marco conceptual .....	10
8.2	Bases teóricas .....	13
8.2.1	Primer Componente.....	14
8.2.2	Segundo componente .....	17
8.3	Legales .....	22
8.3.1	Contrato de seguro .....	22
9	Fundamentación del proyecto.....	24
9.1	Objetivo general .....	24
9.2	Objetivos Específicos .....	25
10	Estudio financiero.....	28
10.1	Presupuesto de Inversión.....	28
10.2	Evaluación del proyecto .....	28
11	Elaborar el Estudio de Administración, Organización y Logística del proyecto. ....	30
11.1	Administración y Organización .....	30
11.2	Estrategia gestión de riesgos .....	33
11.3	Descripción de los requerimientos mínimos de hardware y software necesarios para el buen funcionamiento de la aplicación y la base de datos.....	34
12	Enfoque Posibles Resultados.....	35
12.1	Descripción De La Situación Actual.....	35
12.2	Diagrama de Modelo de situación Actual .....	36
12.3	Diseño De Modelo Y Prototipo para minería de datos .....	36
12.4	Creación del modelo de datos para el modelo de minería de datos .....	37

12.5	Modelo para implementación de BI.....	38
12.5.1	Propuesta Proceso ETL.....	38
13	Recomendaciones y Conclusiones.....	41
13.1	Conclusiones .....	41
13.2	Recomendaciones.....	43
	Bibliografía .....	44

## Figuras

Figura 1 - Diagrama de Ishikawa(Fuente: Elaboración propia).....	5
Figura 2 - Procesos de la empresa(Fuente: Procesos Estratégicos de la Compañía JJVO) .....	9
Figura 3 - Tareas genéricas (negritas) y salidas (cursivas) del modelo de referencia CRISP-DM. (Fuente: <a href="http://www.dataprix.com/es/el-modelo-referencia-crisp-dm">http://www.dataprix.com/es/el-modelo-referencia-crisp-dm</a> Acceso Nov. 2011) .....	17
Figura 4 - Diseño etapas para implementar un modelo de BI (Fuente: <a href="https://decisionesytecnologia.wordpress.com/2013/02/07/metodologia-para-el-diseno-e-implantacion-de-un-sistema-de-bi/">https://decisionesytecnologia.wordpress.com/2013/02/07/metodologia-para-el-diseno-e-implantacion-de-un-sistema-de-bi/</a> ).....	22
Figura 6 - Indicadores Evaluación del Proyecto (Fuente: elaboración propia) .....	29
Figura 7 Organigrama (Fuente: Elaboración propia).....	31
Figura 6 Situación Actual (fuente: Diagrama de procesos emisión póliza JJVO).....	36
Figura 7 Prototipo Minería de Datos (Fuente: elaboración propia).....	37
Figura 8 Diagrama de Variables del proceso (Fuente: elaboración propia) .....	37
Figura 9 Secuencias Para la Creció del Modelo (Fuente: Elaboración propia) .....	38
Figura 10 - Procesos para ETL (Fuente: Elaboración propia) .....	39
Figura 11 - Diagrama de Estrella (Fuente: Elaboración propia).....	40
Figura 12 - Cubo Tabular en DAX (fuente: Elaboración propia).....	40
Figura 13 - Tablero de visualización (fuente: Elaboración propia) .....	41

## Tablas

Tabla1 - Tabla dedicación al proyecto.....	3
Tabla 2 Costos del proyecto.....	28
Tabla 3 Matriz Roles y Responsabilidades.....	31

## 1 Título del trabajo

Propuesta de implementación de un diseño de minería de datos aplicada al análisis de siniestralidad de automóviles en la aseguradora JJVO del sector solidario.

## 2 Resumen

### 2.1 Español

En la actualidad, nos encontramos con la necesidad de utilizar herramientas tecnológicas, dado que los datos que reposan en los sistemas ERP y CRM se pueden convertir en información de valor para la empresa. La utilización de estas herramientas, proporcionará una información para saber **de dónde vengo, cómo estoy y dónde tendría que estar mi compañía**, así identificar oportunidades de negocio<sup>1</sup>. Es por esto, que la minería de datos se ha convertido en una de estas herramientas que puede ser aplicada en la industria de los seguros.

El constante crecimiento de los seguros de automóviles en el mercado asegurador en Colombia, ha generado que las compañías consideren el estudio técnico, como un punto muy importante, en el cual se evalúan las posibles causas por las cuales la suscripción de estos riesgos implique el pago de un siniestro, clasificando el riesgo como bueno, aceptable o regular. Para el análisis se parte de la información contenida en los registros de producción de la compañía de seguros, y se realiza el proceso de extracción de conocimiento a partir de datos, de una forma metodológica y

---

<sup>1</sup>(Serra, 2015)

pragmática, realizando un modelo de minería que genere valor agregado en la calificación de asegurabilidad.

## **2.2 Inglés**

Nowadays, we find ourselves with the need to use technological tools, since the data it's in the ERP and CRM systems can be converted into valuable information for the company. The use of these tools, provides us with information to know where I come from, how I am and where my company should be and after that identify business opportunities<sup>2</sup>. That's why data mining has became in one of those tools, which may be applied to insurance business.

Constant growth of car insurance into Colombia's insurance market has put focus on a very important topic for technical study, in which are evaluated of possible causes why subscription of those risks imply sinister payment, classifying the risk as good, regular or bad ones. For the analisis starting from information contained in insurance company production reports it is performed a process of knowledge extraction starting from data, in a pragmatic and methodological way, making a projective model which add a plus in insurability qualification.

## **3 Tema del trabajo**

---

<sup>2</sup> (Serra, 2015)



Proponer la implementación de herramientas que permitan la toma de decisiones de una manera ágil y confiable, reduciendo los tiempos y costos en los que se incurre por la incorrecta suscripción de pólizas de vehículos.

Para lograr esto, se realizará el estudio que permitirá proponer la implementación de un modelo de minería de datos como parte del modelo de inteligencia de negocios de la compañía.

#### 4 Dedicación

Tabla1 - Tabla dedicación al proyecto

Tipo de Actividad	Sub-actividad	% de Dedicación
Investigación teórica	N/A	30%
Diseño del Proyecto	N/A	30%
Desarrollo	Prototipo/Piloto	30%
	Ambiente de Producción	10%

Porcentaje de dedicación a cada fase del proyecto (Fuentes: Elaboración propia)

#### 5 Problema

La constitución de un contrato de seguros, permite formalizar el respaldo que puede dar una entidad aseguradora para soportar hechos futuros, inciertos y posibles, que determinen la pérdida del patrimonio de sus clientes, en este caso (Automóviles). La aceptación del riesgo o el bien asegurable, está sujeta explícitamente por los estudios y análisis técnicos, los cuales involucran

diferentes factores que definen en general el estado del vehículo<sup>3</sup>, logrando identificar si el riesgo evaluado tiene un nivel de calificación aceptable por la compañía. Este proceso determinará en un futuro la obtención de un buen indicador de rentabilidad, por la no materialización del riesgo<sup>4</sup>.

Es por esta razón, la gerencia de producto de seguros de automóviles de la compañía aseguradora JJVO, genera un resultado técnico negativo y pérdidas económicas, puesto que mensualmente aumenta el pago de siniestros, por la aceptación de vehículos que presentan alta probabilidad de siniestralidad.

Esto se presenta debido a que los procesos de análisis de asegurabilidad se ejecutan de forma manual, determinado por el criterio personal de cada uno de los integrantes de las unidades de suscripción, generando imprecisiones y falta de soporte técnico, aceptando asegurar vehículos cuya probabilidad de siniestrarse es mayor.

De cara al aspecto operativo, se ha generado un incremento de actividades en el proceso de evaluación, dado que se requiere consultar diferentes fuentes de información referente a las indemnizaciones que ha realizado la compañía, involucrando sistemas de información, plataformas web externas y documentación física, siendo consolidada por el usuario evaluador y registrándola de nuevo en el proceso de expedición de pólizas.

---

<sup>3</sup>(Fasecolda, 1995)

<sup>4</sup>(Madero & Asociados, 2017)

La compañía no cuenta con una base de conocimiento de siniestros, que relacione los segmentos de vehículos por tipo y clase con las causas de siniestros, para referenciarlas en el análisis de asegurabilidad de aceptación o rechazo de negocios.

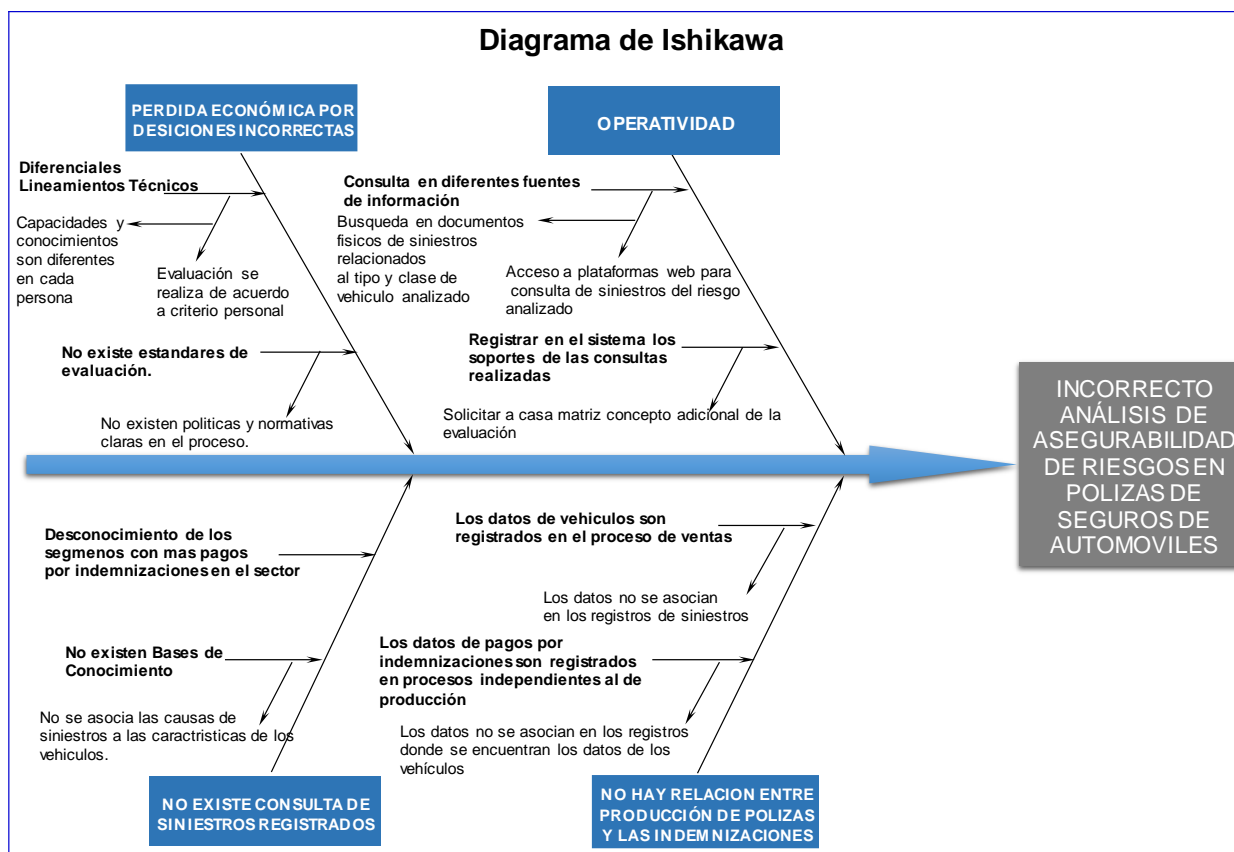


Figura 1 - Diagrama de Ishikawa(Fuente: Elaboración propia)

## 6 Justificación

Se propone implementar una herramienta tecnológica que realice la calificación del riesgo, apoyando el proceso de análisis de asegurabilidad que realizan las áreas de dirección técnicas de la compañía de seguros, disminuyendo el pago de siniestros para el producto de automóviles en un 15%, lo cual se reflejara en una disminución de un 7% del total del pago de siniestros de todos los productos en los siguientes 3 años.

En la actualidad, estos modelos han soportado a las áreas de seguros de automóviles para generar un valor agregado, dado que un buen estudio del riesgo, logra disminuir el posible pago de siniestros, puesto que la materialización del riesgo(siniestros) es el producto de un hecho futuro, incierto y posible<sup>5</sup>.

### **6.1 Razones sociales**

Contar con un buen sistema de calificación de riesgos, permitirá obtener mejores beneficios, y una disminución del tiempo en la operación de análisis de asegurabilidad, beneficiando a los funcionarios de las áreas técnicas.

### **6.2 Razones económicas**

La rentabilidad de la compañía, se mide por la disminución de siniestros pagados y obtención de nuevos negocios. Por esta razón, contar con un buen análisis y estudio del riesgo asegurado, minimiza la probabilidad de su materialización. Ejemplo: Una ciudad donde un segmento del objeto asegurado (vehículos), son frecuentemente hurtados y a futuro puede variar según sus condiciones sociales.

### **6.3 Razones técnicas**

---

<sup>5</sup>(Fasecolda, 2017)

Disponer de una herramienta como soporte en la toma de decisiones, para el análisis de asegurabilidad que se realiza en la suscripción de pólizas de automóviles, referente a las características mínimas aceptadas, que deben tener los riesgos para considerarlos aceptables. Esto se logra obteniendo el resultado del modelo que aplicará la herramienta, con los registros de pólizas emitidas versus el pago de indemnizaciones.

#### **6.4 Razones organizacionales**

El proceso estratégico de suscripción, contará con mayor oportunidad y eficiencia, esto genera un mejoramiento no solo en términos operativos, sino también de posicionamiento en el mercado, dado que los clientes tendrán una experiencia satisfactoria.

Por otra parte, el modelo de calificación de riesgos disminuirá un 30% el tiempo de respuesta de las unidades de suscripción, en la atención de solicitudes de negocio, potencializando esfuerzos en la atención de otros productos del portafolio de servicios de la compañía (seguros personas, patrimoniales, generales, entre otros).

### **7 Marco contextual**

#### **7.1 Nombre de la empresa**

Compañía de seguros JJVO.

## **7.2 Tipo de empresa**

Compañía de Seguros del Sector Solidario.

## **7.3 Misión**

Ofrecer productos de seguros confiables, eficaces y con el mejor servicio de acompañamiento a las familias y empresas, generando rentabilidad sostenible para los socios de la empresa.

## **7.4 Visión**

Posicionarnos en el 2022 como la mejor compañía del sector solidario, estableciendo productos innovadores que cumplan con las necesidades de nuestras familias y empresas.

## **7.5 Contextualización**

JJVO, es una empresa del sector asegurador de carácter cooperativo y del sector solidario, su objeto de negocio se focaliza en el cubrimiento de riesgos a través de contratos de seguros (pólizas de seguro), respaldando el patrimonio de las empresas y familias en los segmentos generales (propiedades e inmuebles), automóviles, fianzas y riesgos personales.

La empresa cuenta con aproximadamente 700 empleados, los cuales se encuentran distribuidos en la casa matriz ubicada en la ciudad de Bogotá, y en 64 agencias a nivel nacional, con una estructura orientada a funciones y con un crecimiento en primas anuales del 10%.

Su operación esta soportada por procesos misionales (gestión de clientes, comercial, suscripción, recaudo, indemnizaciones y servicio al cliente) propios del negocio y procesos de apoyo que soportan y apalancan su sostenimiento. Desde el proceso misional de suscripción en el ramo de automóviles, se genera la necesidad de implementación del proyecto.

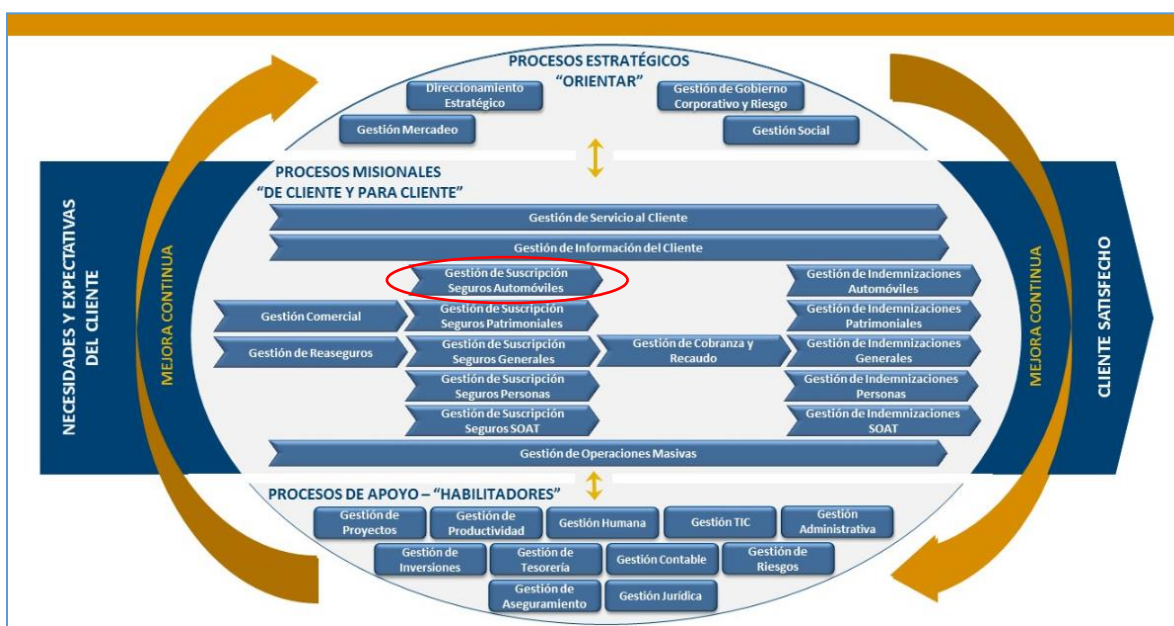


Figura 2 - Procesos de la empresa(Fuente: Procesos Estratégicos de la Compañía JJVO)

## 8 Estado del arte

## 8.1 Marco conceptual

La utilización de las técnicas y herramientas de inteligencia de negocios en las compañías de seguros, viene implementando en la última década a nivel mundial de una manera exitosa.

En la Unión Europea se implementó la norma “European Solvency II legislation” desde diciembre del 2012, y la cual se ha modificado hasta la fecha; esta legislación está dirigida a las compañías de seguros y reaseguradoras, su objetivo primordial es garantizar que las compañías comprendan los riesgos inherentes a su negocio, y los riesgos relacionados con el cálculo de los requisitos de capital reglamentario, para los activos en poder de las empresas de seguros y reaseguros.

Es por ello, que la compañía HSBC seguros del reino unido ha implementado la herramienta de IBM “cogno 8 business intelligence”, con la cual proporciona información y análisis de datos a la compañía, e igualmente; un análisis del riesgo para el manejo del capital.

Esto le permitió al HSBC contar con un modelo en el cual se puede demostrar la calidad, viabilidad y trazabilidad en todos los datos regulatorios e información (reportes) asociada, mejorando la calidad de la información y de los reportes, entre otros aspectos<sup>6</sup>.

En Asia, específicamente en India a principios de la década de los 2000, manejaba normas de protección para el sector asegurador, lo cual llevo a una monopolización del mismo, pero a partir del 2004 hubo una liberación del mercado lo cual aumento la competencia, introduciendo

---

<sup>6</sup>(Savvas, 2011)



productos innovadores y un aumento de los ingresos para las compañías, esto llevo a un crecimiento de las primas de las aseguradoras. A partir de ese momento, el mercado asegurador indio se preocupó por la adopción de tecnologías de procesamiento y herramientas de BI, sin embargo, en su inicio este proceso fue relativamente lento.

Esto llevo a que las compañías de seguros indias se aliasen con compañías extranjeras, ya que estas se encontraban familiarizadas con los conceptos de BI y DM. Esto llevo, a abrir la competencia rompiendo con la monopolización que se tenía en el mercado.

En el Estudio que se realizó en el 2008 se mostró la potencialidad del mercado de seguros indio en el contexto del mercado global y en el estudio de caso se tomó algunas herramientas de BI (Análisis de Árbol de Decisión y Regresión Logística Multi-nominal) sobre los datos de una compañía de seguros, utilizada por un agente local. Los resultados generados por las herramientas fueron validados y comparados, mostrando que estas herramientas son muy apropiadas para el análisis de datos de seguros en un entorno de BI.

También, se puedo establecer que las compañías buscaban mejorar su desempeño en cuatro áreas: calidad en la mejora de suscripciones, mejorar la gestión de siniestros, mejorarla gestión de exposición al riesgo por la disminución de los rendimientos de las inversiones y el desarrollo de mejores controles comerciales e informes, tanto operacionales como financieros. Además de estas, otro factor que se tuvo en cuenta fue el aumento de los canales de distribución. Para todo ello tomo un rol muy importante BI y DM.

En conclusión, se evidencio que las dos herramientas de BI (Análisis de Árbol de Decisión y Regresión Logística Multi-nominal) funcionaban al mismo nivel con resultados confiables y con muy buena predicción sobre los datos, pudiéndose aplicar en el mercado<sup>7</sup>.

Otro caso de implementación de un modelo de BI fue en una compañía americana, “western-southern life insurance”, que cuenta con 132 oficinas en 23 estados, esta compañía pertenece a grupo “western & southern financial group”. Es una compañía que su mercado se encuentra en los seguros de vida para personas con ingresos medios.

La compañía en el 2005 tomo el siguiente caso en el cual examino como se generaban las solicitudes en papel y estableció que el 75 por ciento de las aplicaciones en papel tuvieron errores que dejaron las solicitudes de ser procesadas por completo, haciendo que se devolvieran a los agentes para que lo corrigieran con los clientes y retornaran el formulario. Se revisó estos resultados contra los estándares del sector y pudo establecer que tenía el mismo comportamiento.

Por lo anterior, la compañía adoptó un proceso de BI que permitiera la automatización de la suscripción reduciendo los errores, agilizando los procesos y haciendo más productivo el uso de las herramientas. Los resultados buscados fueron:

- Mayor integridad de datos en la aplicación.
- Menor cantidad de errores.

---

<sup>7</sup>(Yadav & Soni, 2008)

- Reducir el personal administrativo de las oficinas.
- Mejorar la capacidad comercial, sin aumentar los costos administrativos.
- Reducir la data errada en las aplicaciones.

Al principio se presentaron problemas que fueron atendidos y fueron solucionados con diferentes políticas adoptadas por la compañía, los beneficios que se consiguieron a mediano plazo fueron: Se logró la integración de diversos productos y no solo el de suscripción, facilitando la integridad de los datos, así como también reducir el tiempo de interacción con el cliente en el proceso de suscripción. Otro de los beneficios, fue que se logró bajar los costos generales de procesamiento con una mejor calidad de datos. También permitió la emisión de la póliza inmediatamente, reduciendo la posibilidad que el cliente pudiera reconsiderar una nueva política (clausulas) de la póliza<sup>8</sup>.

## **8.2 Bases teóricas**

La metodología que se aplicará para la propuesta del sistema de calificación, cuenta con el desarrollo de dos componentes:

El primer componente, es el tratamiento de información basado en minería de datos con un desarrollo metodológico bajo el modelo CRIPS, la cual fue diseñada para la aplicación de desarrollos de software basados en procesos de minería de datos. La metodología de CRISP-DM

---

<sup>8</sup>(Cralle, Brodzinski, & Frolick, 2008)

está descrita en términos de un modelo de proceso jerárquico, consistente en un conjunto de tareas descritas en cuatro niveles de abstracción (de lo general a lo específico): fase, tarea genérica, tarea especializada, e instancia de procesos.

El segundo componente, referencia las etapas que se deben ejecutar para determinar que se quiere lograr con el proyecto (alcance) basados en la problemática de JJVO.

## **8.2.1 Primer Componente**

### **8.2.1.1 Modelo de Referencia CRISP-DM – Componente base Minería de datos**

El modelo de proceso para la minería de datos, proporcionará una descripción del ciclo de vida del proyecto de minería de datos. Este contiene las fases de un proyecto, sus tareas respectivas, y las relaciones entre estas tareas. Dichas fases estarán comprendidas de la siguiente manera:

#### **8.2.1.1.1 Comprensión del negocio**

Esta fase inicial, se enfoca en comprender los objetivos del proyecto y exigencias del modelo de negocio, para luego convertir este conocimiento de los datos en la definición de un problema de minería de datos, y en un plan preliminar diseñado para alcanzar los objetivos.

#### **8.2.1.1.2 Comprensión de los datos**

La fase de entendimiento de datos, comenzara con la colección de datos iniciales, y continuará con las actividades que le permitan familiarizarlos, identificando los problemas de calidad de datos, descubriendo los primeros conocimientos en los datos, y/o subconjuntos interesantes; para formar hipótesis en cuanto a la información oculta.

#### **8.2.1.1.3 Preparación de datos**

La fase de preparación de datos cubre todas las actividades necesarias para construir el conjunto de datos finales, los cuales serán provistos en las herramientas de modelado, con los datos brutos iniciales. Las tareas de preparación de datos probablemente serán realizadas varias veces, y no en siempre en el orden establecido. Las tareas incluyen la selección de tablas, registros, y atributos, así como la transformación y la limpieza de datos para las herramientas de modelado.

#### **8.2.1.1.4 Modelado**

En esta fase, se aplicarán varias técnicas de modelado, las cuales son seleccionadas, aplicadas y sus parámetros son calibrados a valores óptimos.

#### **8.2.1.1.5 Evaluación**

Teniendo en cuenta que, en esta etapa del proyecto, ya se debe contar con la construcción de un modelo, contemplando una buena calidad en el análisis de información. Es importante esta fase, para obtener un buen modelo ajustado a los objetivos del negocio.

Antes de proceder al despliegue final del modelo, se evaluará a fondo la revisión de los pasos ejecutados para crearlo, comparando el modelo obtenido con los objetivos de negocio.

#### **8.2.1.1.6 Desarrollo**

A pesar de contar con un modelo estructurado dentro del proceso, es necesario que el conocimiento generado debe ser organizado y presentado en el modo en el que el cliente pueda usarlo. Esto nos indica, realizar la automatización de dicho modelo, dentro del proceso exigido para la toma de decisiones.

En el cuadro conceptual que se presenta a continuación, se describe cada tarea genérica y sus salidas más detalladamente<sup>9</sup>.

---

<sup>9</sup>(Dataprix , 2007)

<b>Business Understanding</b>	<b>Data Understanding</b>	<b>Data Preparation</b>	<b>Modeling</b>	<b>Evaluation</b>	<b>Deployment</b>
<b>Determine Business Objectives</b> <i>Background</i> <i>Business Objectives</i> <i>Business Success Criteria</i>	<b>Collect Initial Data</b> <i>Initial Data Collection Report</i>	<b>Select Data</b> <i>Rationale for Inclusion/Exclusion</i>	<b>Select Modeling Techniques</b> <i>Modeling Technique</i> <i>Modeling Assumptions</i>	<b>Evaluate Results</b> <i>Assessment of Data Mining Results w.r.t. Business Success Criteria</i> <i>Approved Models</i>	<b>Plan Deployment</b> <i>Deployment Plan</i>
<b>Assess Situation</b> <i>Inventory of Resources</i> <i>Requirements, Assumptions, and Constraints</i> <i>Risks and Contingencies</i> <i>Terminology</i> <i>Costs and Benefits</i>	<b>Describe Data</b> <i>Data Description Report</i>	<b>Clean Data</b> <i>Data Cleaning Report</i>	<b>Generate Test Design</b> <i>Test Design</i>	<b>Review Process</b> <i>Review of Process</i>	<b>Plan Monitoring and Maintenance</b> <i>Monitoring and Maintenance Plan</i>
<b>Determine Data Mining Goals</b> <i>Data Mining Goals</i> <i>Data Mining Success Criteria</i>	<b>Explore Data</b> <i>Data Exploration Report</i>	<b>Construct Data</b> <i>Derived Attributes</i> <i>Generated Records</i>	<b>Build Model</b> <i>Parameter Settings</i> <i>Models</i> <i>Model Descriptions</i>	<b>Determine Next Steps</b> <i>List of Possible Actions</i> <i>Decision</i>	<b>Produce Final Report</b> <i>Final Report</i> <i>Final Presentation</i>
<b>Produce Project Plan</b> <i>Project Plan</i> <i>Initial Assessment of Tools and Techniques</i>	<b>Verify Data Quality</b> <i>Data Quality Report</i>	<b>Integrate Data</b> <i>Merged Data</i>	<b>Assess Model</b> <i>Model Assessment</i> <i>Revised Parameter Settings</i>		<b>Review Project</b> <i>Experience</i> <i>Documentation</i>
		<b>Format Data</b> <i>Reformatted Data</i>			
		<i>Dataset</i> <i>Dataset Description</i>			

Figura 3 - Tareas genéricas (negritas) y salidas (cursivas) del modelo de referencia CRISP-DM.  
(Fuente:<http://www.dataprix.com/es/el-modelo-referencia-crisp-dm> Acceso Nov. 2011)

Teniendo en cuenta lo anterior, la importancia de identificar patrones y tendencias desde la generación del conocimiento generado por los datos de las empresas, y el mercado que cada día es constantemente cambiante, son fundamentales para la aplicación de técnicas de minería a una base de datos de las ciudades de Colombia, aplicando enfoques de investigación exploratorio y descriptivo, destacando las competencias de la gestión del conocimiento<sup>10</sup>.

## 8.2.2 Segundo componente

<sup>10</sup>(Marulanda Echeverry, López Trujillo, & Mejía Salazar, 2017)

### **8.2.2.1 Componente de ejecución para el modelo BI**

#### **8.2.2.1.1 Especificación de requerimientos**

Se realiza la definición de necesidades de acuerdo al problema de gestión que planteamos (problemas en información que se maneja, integridad y coherencia, diversas fuentes de información, difícil acceso a la información, entre otras), posteriormente se validara su alcance, y que áreas de la compañía está afectando, o sí se enfoca en una particularidad. En este caso el proceso y área impactados, están claramente identificadas (Proceso de Suscripción y el área de Seguros de Automóviles).

#### **8.2.2.1.2 Plan de estratégico del proyecto**

Etapas en la cual se dimensiona cómo será el sistema con el que se gestionará la información del proceso de suscripción, teniendo en cuenta las definiciones de requerimientos basados en las necesidades. Para el desarrollo de la planeación del proyecto se contemplará los siguientes aspectos:

- Detallarlas necesidades a corto y mediano plazo.
- Validar el nivel crítico de necesidades.
- Establecer debilidades en la ejecución del proyecto.
- Evidenciar las barreras que se pueden presentar.
- Definir de responsabilidades.
- Establecer los entregables exitosos y tener visibles los posibles fracasos y como impactan al objetivo si no se consiguen.



- Establecer mecanismos de comunicación.
- Definir la estrategia de implementación.

#### **8.2.2.1.3 Planeación del proyecto**

Tener claro las actividades a ejecutar, quienes son los involucrados y el tiempo para implementar el proyecto de TI.

Como elemento de gestión y ejecución, se planeará el proyecto; estableciendo un cronograma que detalla las actividades a desarrollar y la secuencia de ejecución de las mismas, según la planeación de las etapas y los entregables. Las actividades estarán dimensionadas desde su análisis hasta la propuesta de implementación.

#### **8.2.2.1.4 Selección de la tecnología**

En la ejecución de esta etapa, se obtendrán respuestas a las siguientes preguntas, las cuales darán una orientación final, para la toma de decisión sobre la tecnología a utilizar.

- ¿Qué tecnología cubre funcionalmente las necesidades del proyecto?
- ¿Qué tecnología podemos soportar en la compañía?

#### **8.2.2.1.5 Diseño del sistema de información**

En esta etapa se consiguen las respuestas a las características del sistema a implantar, si hay aspectos comunes y que podemos relacionarlos en subfases:

#### **8.2.2.1.5.1 Definición del modelo de información:**

Se establecen los aspectos fundamentales que necesitará el modelo; variables a controlar (cantidad de pólizas vs siniestros), dimensiones (ejemplo: tipos de clientes, marcas, clase, modelo de vehículo). Analizando si se requiere transformar la información, dado que se encuentran en diferentes fuentes y funcionalidades por cada rol de usuario.

#### **8.2.2.1.5.2 Plataforma de visualización por rol – usuario:**

Se establece que debe utilizar los usuarios, para visualizar la información y la forma más eficiente de acceso al modelo de solución.

#### **8.2.2.1.5.3 Diseño de la interfaz de usuario:**

Definir qué es lo que va a visualizar el usuario, a nivel de detalle específico. Así mismo diseñar la navegabilidad por roles de usuario dentro del modelo, (diseño de menús de acceso, estructura de navegación, etc.).

La confrontación del resultado de esta etapa vs los requerimientos definidos, determinaran la aprobación de entrega.

#### **8.2.2.1.5.4 Desarrollo del modelo y sistema de información, planeación de implementación**

Etapa que determina el desarrollo del sistema con el modelo de datos establecido y el repositorio central de datos, utilizando como insumo las vistas consolidadas de los componentes metodológicos del modelo de minería de datos. Aplicando las especificaciones funcionales, para estructurar los indicadores y tablas de seguimiento para administrar la información.

Así mismo, diseñar la forma en que se aplicará la gestión del cambio en nuestras unidades de suscripción, los protocolos de capacitaciones, talleres y definición del periodo piloto de implementación, con el fin de monitorear y hacer seguimiento al modelo<sup>11</sup>.

En el siguiente esquema se denota la conclusión de ejecución de las etapas mencionadas

---

<sup>11</sup>(Decisiones y tecnología, 2013)

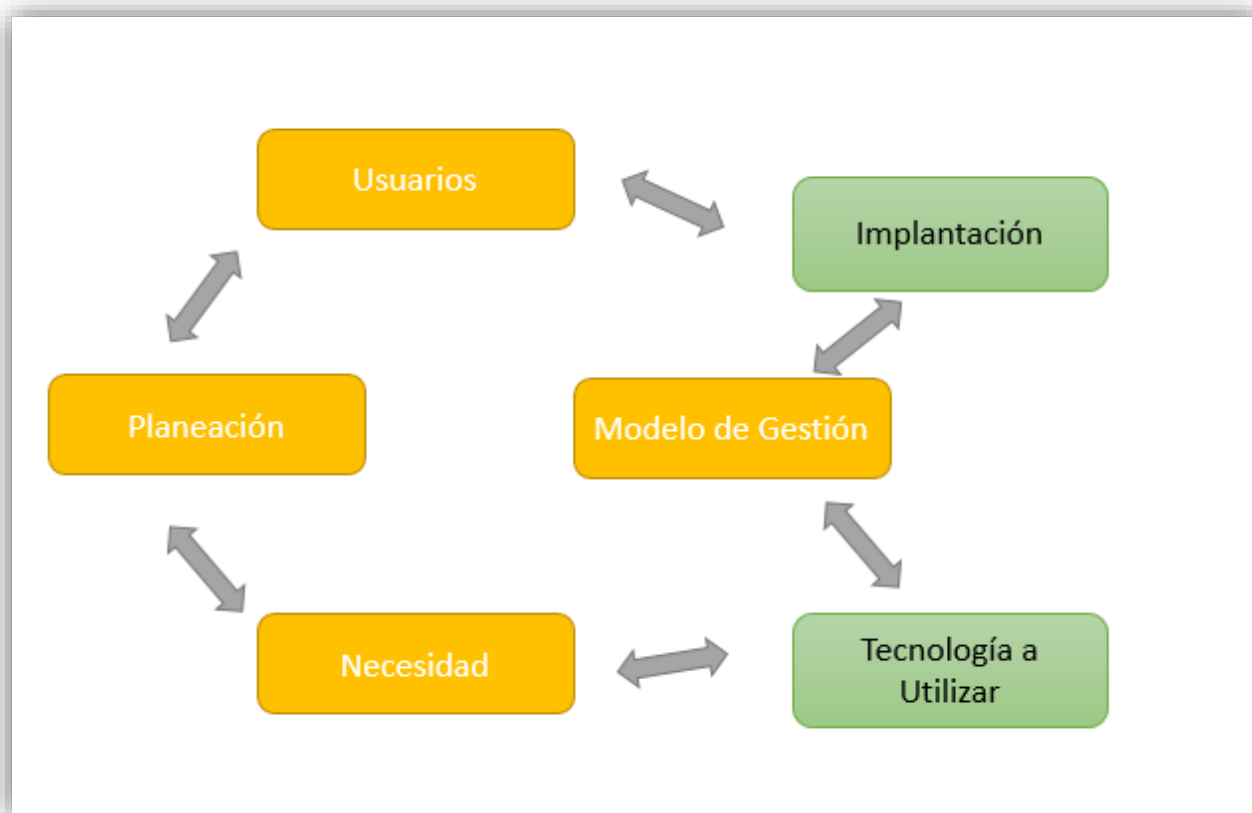


Figura 4 - Diseño etapas para implementar un modelo de BI (Fuente: <https://decisionesytecnologia.wordpress.com/2013/02/07/metodologia-para-el-diseno-e-implantacion-de-un-sistema-de-bi/>)

### 8.3 Legales

#### 8.3.1 Contrato de seguro

Es un acuerdo de voluntades entre dos o más partes cuando se realiza un contrato, y se acuerda respetar y cumplir una serie de condiciones, esa es la obligación. Sin embargo, sólo hay contrato; si existe CONSENTIMIENTO entre las partes OBJETO, y CAUSA que lo justifique.

### 8.3.1.1 Características del contrato de seguros

Consensual, bilateral, oneroso, aleatorio, de ejecución sucesiva. La actividad aseguradora en Colombia se inició en forma organizada por medio de la primera empresa de seguros fundada en territorio nacional, la Compañía Colombiana de Seguros en 1873.

Con el decreto 410 de 1972 entró en vigor el actual código de comercio. Pocas son las modificaciones que se han introducido en este código, con respecto al Contrato de Seguro:

Ley 45 de diciembre de 1990

Ley 35 de enero de 1993

Ley 389 de julio de 1997

Los hechos ciertos, salvo la muerte y los físicamente imposibles, no constituyen riesgos, y por lo tanto son extraños al contrato de seguro. “Tampoco constituye riesgo la incertidumbre subjetiva respecto de determinado hecho que haya tenido o no cumplimiento”<sup>12</sup>. Por esta razón es que se realizan los estudios y análisis de asegurabilidad sobre riesgos inciertos.

---

<sup>12</sup>(Codigo de Comercio, 2018)

## **9 Fundamentación del proyecto**

### **9.1 Objetivo general**

Proponer la implementación de un sistema de calificación de riesgos, para el análisis de siniestralidad en seguros de automóviles, basado en un modelo de minería de datos, que serán visualizados en tableros de resultados e indicadores a través de procesos de BI, anticipando posibles siniestros que pudiesen impactar la rentabilidad de la organización.

## 9.2 Objetivos Específicos

<b>Objetivo Específico No. 1</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>Planear todas las actividades para el levantamiento de la información del proceso de análisis de siniestralidad.</li> </ul>							
<b>Alcance</b>							
Identificar todas las actividades para poder filtrar y organizar los datos relevantes para el análisis de siniestralidad, esto permitirá realizar la visualización de la información que realmente sirve, y desechar la que no. En esta actividad se tendrá como objetivo realizar la transformación y limpieza para implementar el modelo seleccionado de minería de datos.							
<b>Actividades</b>							
<b>No</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cronograma</b>					
		<b>M3</b>	<b>M4</b>	<b>M5</b>	<b>M6</b>	<b>M7</b>	<b>M8</b>
1	Seleccionar las bases para el levantamiento			X			
2	Seleccionar las variables para el proceso			X			

<b>Objetivo Específico No. 2</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>Diseñar el modelo de minería de datos que se aplicará para el proceso de suscripción de pólizas.</li> </ul>							
<b>Alcance</b>							
Generar el diseño del modelo de minería de datos, verificando que los pasos y actividades se cumplan para el correcto análisis de la información.							
<b>Actividades</b>							
<b>No</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cronograma</b>					
		<b>M3</b>	<b>M4</b>	<b>M5</b>	<b>M6</b>	<b>M7</b>	<b>M8</b>
1	Diseñar el modelo de minería de datos.			X			
2	Documentar todas las actividades para la generación del modelo.				X		



<b>Objetivo Específico No. 3</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollar la metodología para los procesos de BI, que contemple las estructuras de minería establecidas y desarrollo del sistema de calificación propuesto.</li> </ul>							
<b>Alcance</b>							
Proponer el desarrollo e implementación del sistema de calificación de riesgos, a través de procesos de BI, partiendo del diseño de minería de datos.							
<b>Actividades</b>							
<b>No</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cronograma</b>					
		<b>M3</b>	<b>M4</b>	<b>M5</b>	<b>M6</b>	<b>M7</b>	<b>M8</b>
1	Identificar la metodología de BI a utilizar.				X		
2	Evaluar las posibles herramientas a implementar.				X		
3	Diseñar y proponer el modelo predictivo.					X	

## 10 Estudio financiero

En el estudio financiero se realiza con los costos del mercado, obteniendo el presupuesto de mano de obra, los costos fijos, los costos variables y un estimado de activos fijos del proyecto, detallados a continuación:

### 10.1 Presupuesto de Inversión

Tabla 2 Costos del proyecto

ITEM	COSTO TOTAL M\$	FINANCIAMIENTO
		Institucional
Honorarios, incentivos, remuneraciones	92,400,000	92,400,000
Capacitación	5,000,000	5,000,000
Equipos	-	-
Infraestructura	-	-
Software	13,300,000	13,300,000
Fungibles	-	-
Publicaciones y seminarios	-	-
Propiedad intelectual	-	-
Gastos comunes	50,000	50,000
Gastos generales e imprevistos	1,000,000	1,000,000
Gastos de administración superior	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>111,750,000</b>	<b>111,750,000</b>

Aportes Empresas y Otros Socios Contrap.	Monto (M\$)
Aporte Incremental	0
Aporte No Incremental	0
Total	111,750,000
Porcentaje de aporte incremental	0%

Costos del proyecto (fuente: Elaboración propia).

### 10.2 Evaluación del proyecto

## EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL PROYECTO

	Inversion	Tasa E.A	%	Participacion
<b>Inversion</b>	112			
<b>Inversionista</b>		14,31	40%	44,80
<b>Capital de trabajo</b>		13,07	60%	67,20

Concepto	2017	2018	2019	2020
<b>Ingresos</b>	\$ 887.962	\$ 932.360	\$ 1.025.596	\$ 1.097.388
<b>Ingresos Operacionales</b>	\$ 887.962	\$ 932.360	\$ 1.025.596	\$ 1.097.388
<b>Gastos</b>	\$ 877.207	\$ 916.776	\$ 995.731	\$ 1.065.432
<b>Siniestros liquidados</b>	\$ 204.360	\$ 210.286	\$ 218.593	\$ 233.894
<b>Gastos operacionales</b>	\$ 672.847	\$ 706.489	\$ 777.138	\$ 831.538
<b>Impuestos</b>	\$ 3.764	\$ 5.343	\$ 10.453	\$ 11.184
<b>Impuestos proyectados</b>	\$ 3.764	\$ 5.455	\$ 10.453	\$ 11.184
<b>Inversión</b>	\$ -	-\$ 112	\$ -	\$ -
<b>Desarrollo Aplicativo</b>		-\$ 112	\$ -	\$ -
<b>FNE</b>	\$ 6.991	\$ 10.130	\$ 19.412	\$ 20.771
<b>Inflación</b>		0,5893	0,5688	0,5501
<b>FNEI</b>	\$ -	\$ 5.969	\$ 11.042	\$ 11.426
<b>Tasa de Descuento</b>	15,19%			
<b>TIR (Tasa Interna de Retorno)</b>	353%			
<b>VPN</b>	\$ 24.375			
<b>VPNI</b>	\$ 13.720			
<b>B/C</b>	124			

Valores en millones de pesos

Figura 5 - Indicadores Evaluación del Proyecto (Fuente: elaboración propia)

La inversión es de \$111.750.000, la cual se financiará de la siguiente manera, con capital propio un 60% igual al \$67.050.000 a una tasa del 13.07 EA, y con inversionistas el 40% restante que corresponde a \$44.700.000 a una tasa del 14.31 EA.

La propuesta de implementación del proyecto se plantea ejecutar en el 2018, después de validar los flujos de efectivo, se proyecta un incremento significativo al pasar de \$6.991 millones en el 2017 a \$10.130millones en el 2018.

La TIR del proyecto se calculó en un 353%, puesto que el indicador de siniestralidad se proyecta disminuir en dos puntos porcentuales sobre el valor del 2017, lo cual se refleja en un aumento en

la utilidad de \$3.139 millones entre el 2017 y 2018, y teniendo en cuenta que la inversión es solo de \$111.750.000 millones, esto hace que se vea tan grande este indicador.

El VPN del proyecto es de \$24.375 millones, y después del componente inflacionario es de \$13.720 millones, haciendo muy viable el proyecto. El indicador costo beneficio está en 124.16, esto debido a lo mencionado anteriormente; es decir, la inversión es muy baja en comparación con los ingresos generados.

## **11 Elaborar el Estudio de Administración, Organización y Logística del proyecto.**

### **11.1 Administración y Organización**

El organigrama de proyecto se encuentra definido de la siguiente manera:

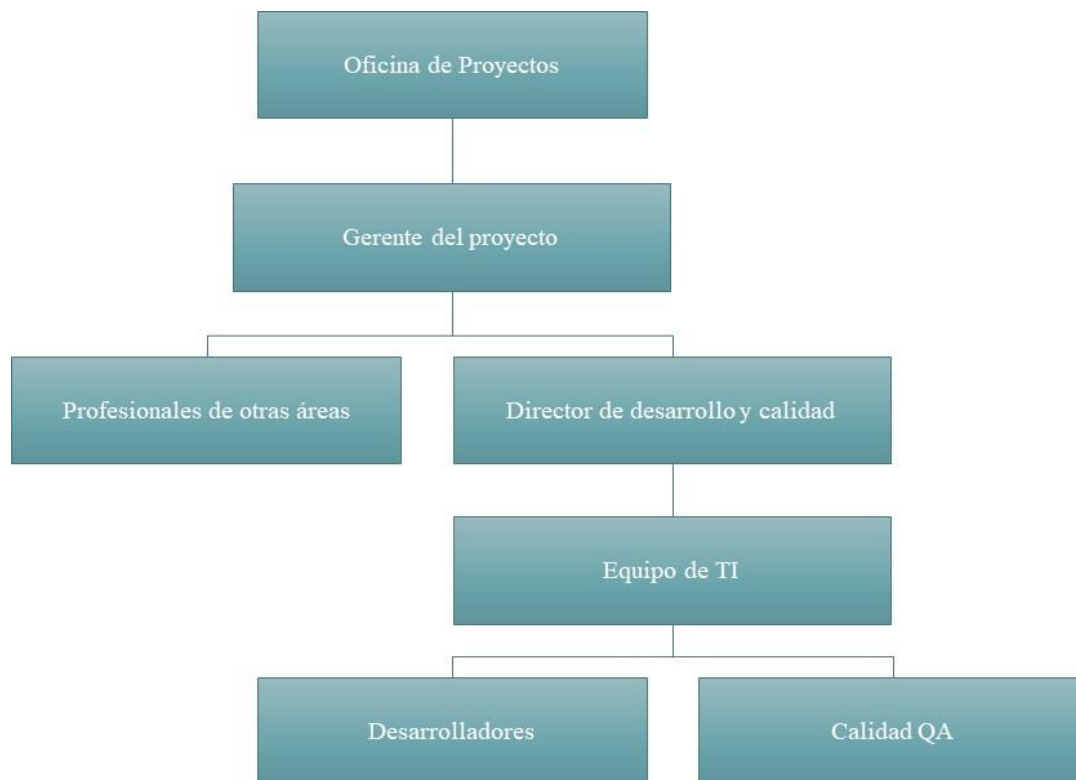


Figura 6 Organigrama (Fuente: Elaboración propia)

La Matriz de Roles y Responsabilidades de los involucrados, está establecida de la siguiente manera:

Tabla 3 Matriz Roles y Responsabilidades

Rol	Responsabilidad
<b>Gerente del proyecto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestionar el proyecto integralmente, el nivel de autoridad es el máximo sobre la gestión del proyecto.</li> <li>• Asegurar que el proyecto se realiza de acuerdo con la documentación de la planeación.</li> <li>• Producir los entregables en el plazo acordado, dentro del presupuesto autorizado y con las especificaciones señaladas.</li> <li>• Implementar los procesos administrativos: plazo, costo, calidad, cambios, riesgos, problemas, adquisiciones, comunicación y aceptación.</li> <li>• Realizar seguimiento y monitoreo, presentando informes sobre la ejecución del proyecto: cronograma, costo, calidad y riesgos.</li> </ul>

<b>Profesional dirección del calidad y desarrollo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Llevar a cabo las tareas necesarias para producir los entregables acordados.</li> <li>• Mantener informado al gerente del proyecto de los avances.</li> <li>• Elevar al gerente los riesgos y problemas a medida que surjan.</li> <li>• Mantener actualizados los registros de: cambios, riesgos, problemas, adquisiciones, aceptación y comunicaciones a lo largo del ciclo de vida del proyecto.</li> <li>• Manejar todo el proceso administrativo de los grupos a cargo.</li> </ul>
<b>Profesionales de apoyo de otras áreas.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Llevar a cabo las tareas necesarias para producir los entregables acordados.</li> <li>• Elevar al gerente los riesgos y problemas a medida que surjan.</li> <li>• Ejecutar todas las pruebas necesarias para garantizar la calidad del proyecto y que se ajuste a requerimientos elaborados.</li> <li>• Mantener actualizados los registros de: cambios, riesgos, problemas, adquisiciones, aceptación y comunicaciones a lo largo del ciclo de vida del proyecto.</li> </ul>
<b>Desarrolladores y personal de calidad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Llevar a cabo las tareas necesarias para producir los entregables acordados.</li> <li>• Elevar al director de calidad y desarrollo los riesgos y problemas a medida que surjan.</li> <li>• Llevar a cabo las tareas necesarias para producir los entregables acordados.</li> <li>• Elevar al director de calidad y desarrollo los riesgos y problemas a medida que surjan.</li> </ul>

Descripción de roles y responsabilidades (fuente: Elaboración propia)

La estrategia del plan de comunicaciones se estructura con el siguiente plan de trabajo:

Desarrollo de informes desde la dirección del proyecto hacia las gerencias involucradas, informando el estado del proyecto, actividades y costos, socializándolos en reuniones periódicas, con intervalo de dos semanas.

Se establece un comité de cambios, integrado por los gerentes de cada una de las áreas, para evaluar, aprobar o rechazar las iniciativas de cambio que se presenten en el proyecto.

El grupo primario de trabajo se reunirá todos los días, para evaluar los avances e imprevistos que se presenten en el proyecto, igualmente se evaluará el estado de las tareas contra el cronograma planteado. Para mantener informado al gerente del proyecto, se enviarán los informes aprobados cada segundo día, por parte del equipo de trabajo.

## **11.2 Estrategia gestión de riesgos**

El Registro de Riesgos es responsabilidad del Gerente del proyecto, quien lo actualizará semanalmente.

El comité de control de cambios se reunirá cada 8 días, para evaluar los posibles cambios solicitados. Estarán encargados de revisar la prioridad de cada cambio, y de no realizarse; que implicaciones tendría para el proyecto.

Se planea establecer una mesa de trabajo donde se estará evaluando y calificando los riesgos del proyecto dentro de la matriz establecida según la naturaleza e impacto que tengan dentro del proyecto, se dará la priorización para ser mitigados.

### **11.3 Descripción de los requerimientos mínimos de hardware y software necesarios para el buen funcionamiento de la aplicación y la base de datos.**

Se requieren seis (6) PC portátiles, un (1) PC de escritorio y un servidor con los siguientes requerimientos mínimos de hardware, los cuales la compañía suministrara, al igual que las herramientas para poder desarrollar el proyecto:

- RAM: 2Gb
- Espacio: 500Gb
- Procesador: Core I3 en adelante, o su homólogo en AMD
- Navegador: Chrome (Actualizado)
- S.O: Funciona el cualquier Sistema operativo

La siguientes son las herramientas que deben tenerse en cuenta:

- Sql Server 2018 R
- Visual estudio 2015
- DAX
- Power BI

Descripción del servidor

- Procesador: Single Xeon 4-Core E3-1230 3.2Ghz w/HT
- RAM: 16 GB
- Sistema operativo: Windows Server 2018



- Almacenamiento: 3x1TB Enterprise SATA3 en RAID5 w/BBU
- Ancho de banda público: 75Mbps Ancho de Banda al Mes, Burstable a 1Gbps
- Software de base de datos: SQL Server 2018 R
- Cortafuegos de software y hardware: APF Software Firewall for windows

## **12 Enfoque Posibles Resultados**

### **12.1 Descripción De La Situación Actual**

En la gerencia de producto de seguros de automóviles y las agencias de seguros de la compañía JJVO, se reciben las solicitudes de seguro de Automóviles, donde el cliente adjunta documentos y formatos de solicitud, documentos de identificación, tarjeta de propiedad, características del vehículo (Marca, línea, modelo, color, tipo de servicio, etc.), y tipo de cobertura requerida. Una vez recibidos los documentos, se solicita en primera instancia la inspección, obteniendo un informe del estado del vehículo, dando un indicio si es conveniente asegurarlo en la compañía.

Las direcciones técnicas y analistas de seguros de automóviles, realizan validaciones en reportes de siniestralidad y políticas de aseguramientos. Con la recopilación de la información de estos puntos (inspección, concepto de siniestralidad de vehículos similares, consulta de políticas de aseguramiento), proceden a generar el concepto o indicador de asegurabilidad.

Ej.: el indicador generado es de un 80%, esto es factible para que se suscriba la póliza de seguros, dependiendo de este porcentaje se aplicaran restricciones en deducibles, cobro de primas y límites de valor asegurado.

## 12.2 Diagrama de Modelo de situación Actual

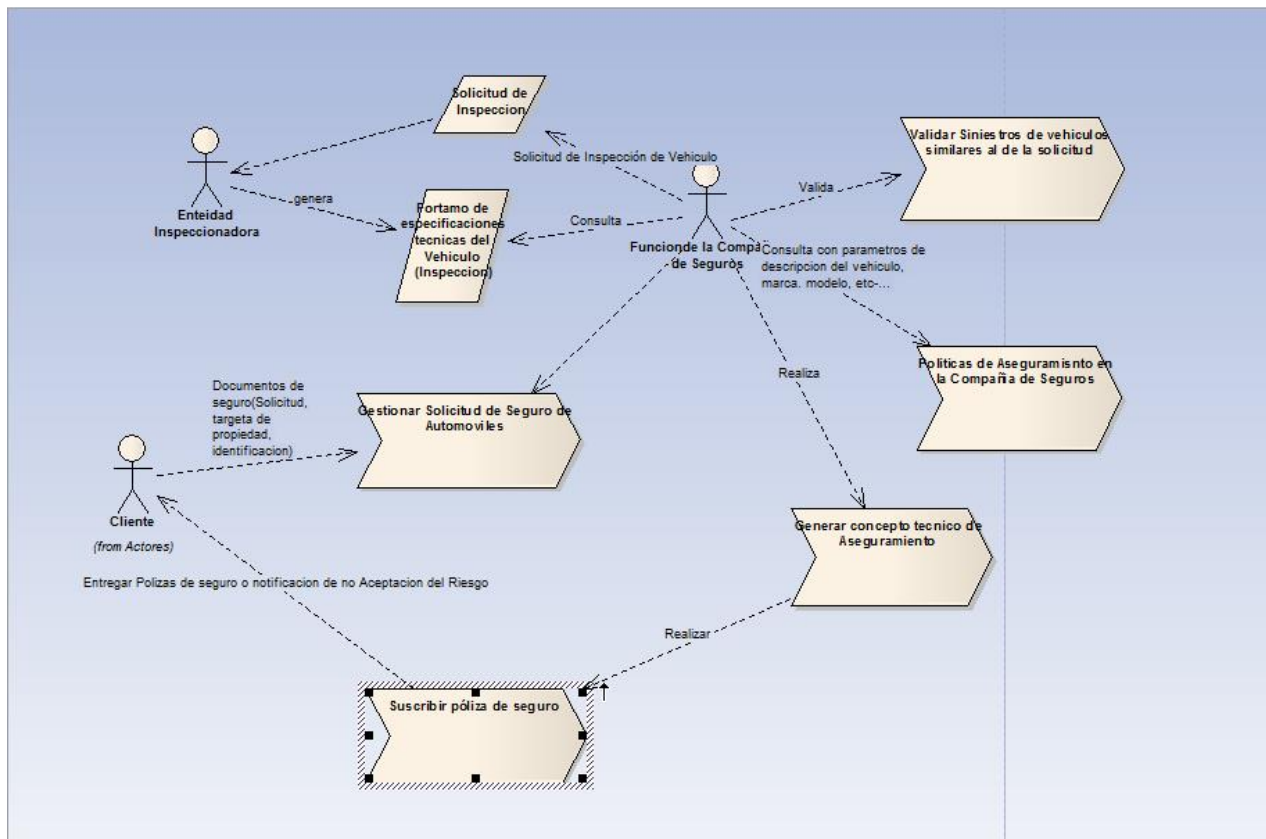
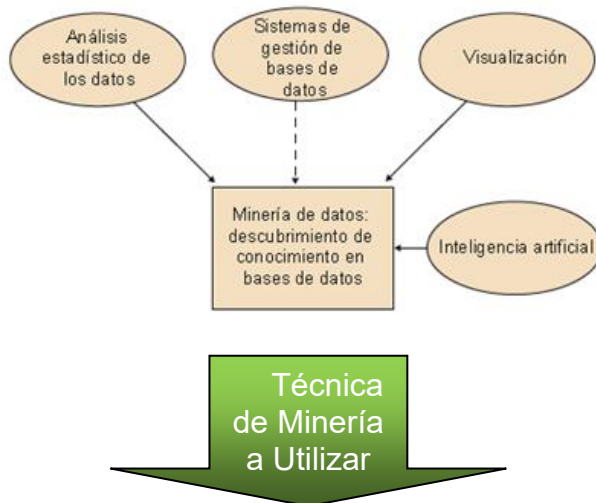


Figura 7 Situación Actual (fuente: Diagrama de procesos emisión póliza JJVO)

## 12.3 Diseño De Modelo Y Prototipo para minería de datos

Para el proceso de minería de datos podemos realizar el siguiente prototipo.



## PREDICCIÓN

A partir del conjunto de datos obtenidos en el almacén de datos, se modelizan dichos datos para conocer resultados futuros.  
 Donde contamos con variables de entrada, una o más variables de salida, y el proceso intermedio que actúa como la aplicación del modelo de minería para generar la predicción esperada.

Figura 8 Prototipo Minería de Datos (Fuente: elaboración propia)

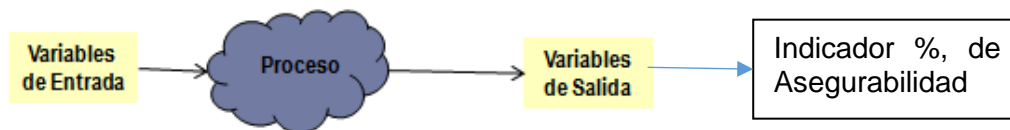


Figura 9 Diagrama de Variables del proceso (Fuente: elaboración propia)

### 12.4 Creación del modelo de datos para el modelo de minería de datos

Se realiza la siguiente secuencia para la creación del modelo

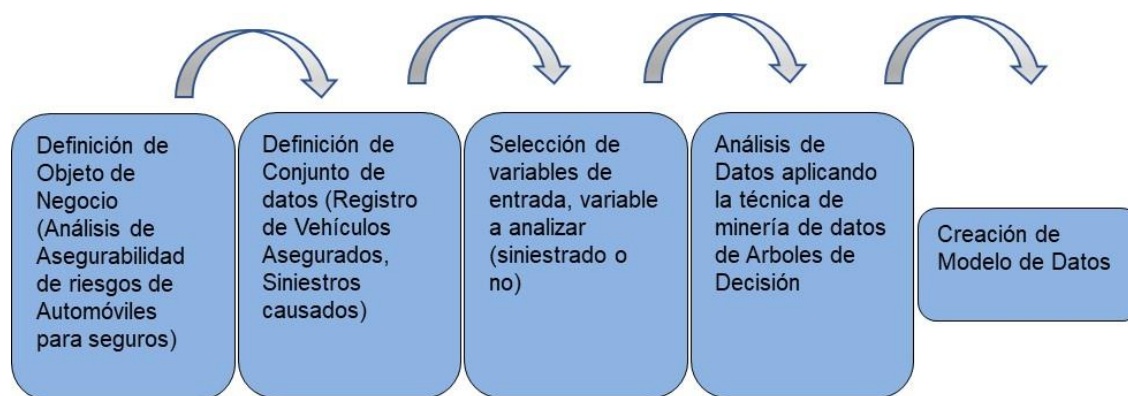


Figura 10 Secuencias Para la Creció del Modelo (Fuente: Elaboración propia)

## 12.5 Modelo para implementación de BI

La extracción de la información se realizará mediante proceso ETL, en el aplicativo Visual Studio 2015 y SQL Server 2018, con los cuales ya cuenta la empresa, con el licenciamiento correspondiente evitando costos adicionales.

### 12.5.1 Propuesta Proceso ETL

Se extrae la información de las tablas transaccionales de la empresa, y se pasa a una base de datos intermedia; la cual se encargará de realizar la transformación y posteriormente el cargue a la base de datos destinada para la información de BI.

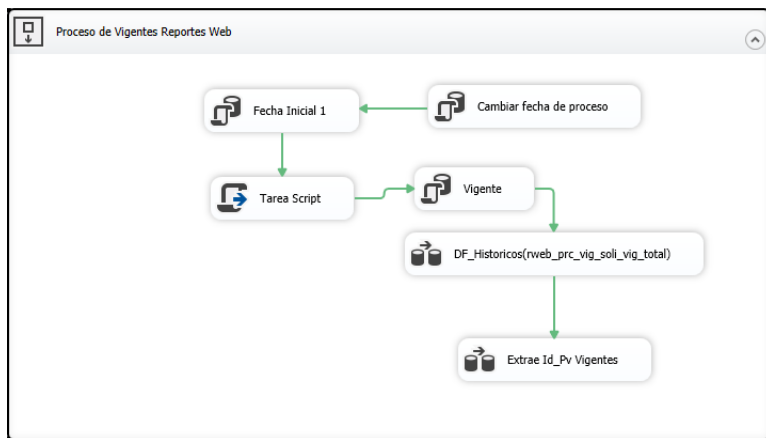


Figura 11 - Procesos para ETL (Fuente: Elaboración propia)

Se propone un esquema estrella, el cual contiene una tabla de hechos con sus respectivas dimensiones.



Para visualizar la información se propone utilizar la herramienta Power BI.

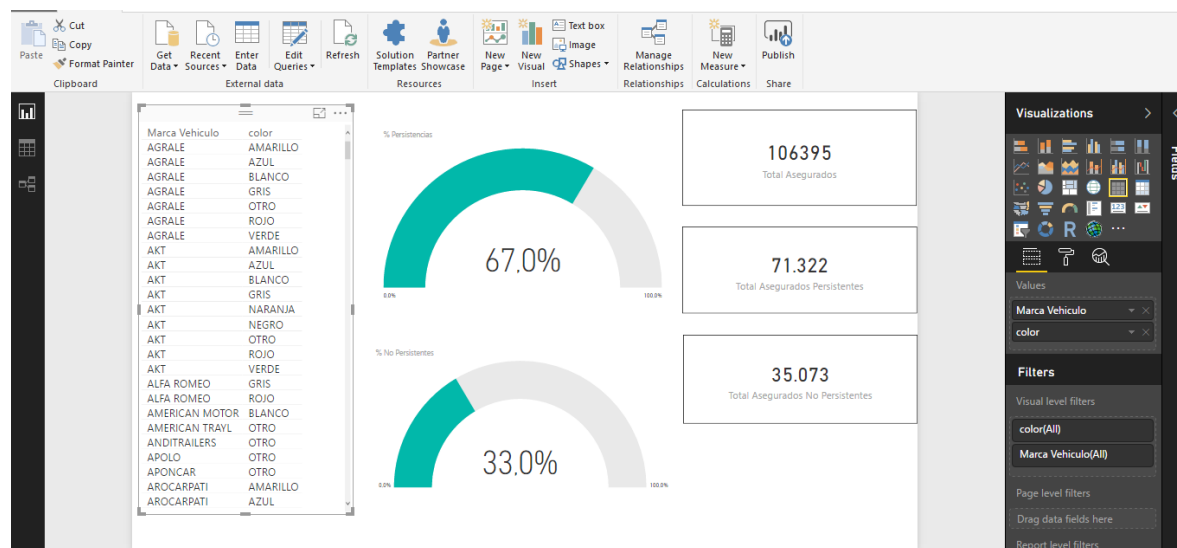


Figura 14 - Tablero de visualización (fuente: Elaboración propia)

## 13 Recomendaciones y Conclusiones

### 13.1 Conclusiones

Debido a la estructura organizacional orientada a funciones, el manejo reglamentado y controlado del acceso a la información y su infraestructura tecnológica, en la compañía JJVO, es viable realizar el desarrollo metodológico del proyecto, para la implementación del modelo de calificación de riesgos basado en un modelo predictivo, permitiendo visualizar los indicadores de aceptación o rechazo de riesgos (vehículos) a través de una solución BI.

Esto Generará una reducción operativa en las unidades de suscripción en un 30%, dado que las labores de evaluación de riesgos que actualmente se ejecutan de forma manual (Análisis de documentos físicos de Inspección del vehículos, bitácoras de siniestros pagados por clase de

vehículos en archivos digitales y físicos, consulta a plataformas de historial de siniestros y comportamiento de siniestralidad del mercado) a un proceso automático, permitiendo invertir el tiempo ganado en la búsqueda de nuevos negocios y potencializar otros productos diferentes a los seguros de automóviles.

La compañía podría mejorar sus indicadores de calificación de servicio al cliente, ya que la oportunidad y eficiencia en la respuesta a las solicitudes de asegurabilidad de los vehículos, será óptima en tiempos de respuesta y justificaciones acertadas de resultados.

Se busca que los resultados de las pruebas del modelo de calificación se acerquen a las operaciones habituales del negocio, buscando identificar que el modelo no este desfasado y que las bases de conocimiento generadas a partir de los registros transaccionales de los sistemas de información, contengan el comportamiento y causas de siniestros habituales en seguros de automóviles.

El proyecto financieramente se considera viable, debido a que la inversión es muy baja, y según las proyecciones realizadas, la utilidad puede crecer exponencialmente, logrando reducir el pago por siniestralidad, impactando significativamente la estructura financiera de la empresa. Ahora, la empresa cuenta con el hardware, reduciendo los costos a la mano de obra, la cual está dentro del rango salarial de la empresa.



## 13.2 Recomendaciones

Con el fin de garantizar que la implementación del modelo propuesto sea exitosa, y se generen los resultados esperados, se recomienda a la compañía realizar los controles y ajustes necesarios en su proceso de expedición de pólizas (sistema transaccional), dado que el análisis de asegurabilidad de un vehículo se realiza a partir de sus características (marca, modelo, color, entre otros) y se puede presentar que el vehículo analizado no corresponda al real registrado en las entidades de tránsito; ejemplo: Se registra la placa de un vehículo matriculado de marca Renault y de servicio particular, y esté quede expedido en una póliza de seguro como un vehículo de marca Mazda y de servicio público.

La evidencia expuesta anteriormente, se puede minimizar disponiendo de servicios de integración con entidades externas como el RUNT y SIMMIT, para que las características del vehículo sean recuperadas automáticamente y el usuario no tenga que capturar los datos manualmente, de esta manera se evitar registros incoherentes.

Con el fin de minimizar los problemas durante la implementación, se sugiere definir un plan de trabajo adicional de limpieza de los datos, buscando que el proyecto sea más fácil, eficiente y barato.

Se puede implementar un plan de capacitación y talleres, que desarrollen capacidades analíticas de los usuarios de las áreas involucradas, lo cual permita una mayor comprensión y profundización del resultado del modelo.

## Bibliografía

Codigo de Comercio. (27 de 02 de 2018). *Codigo de comercio*. Obtenido de Secretaria del senado:

[http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/codigo\\_comercio\\_pr032.html](http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/codigo_comercio_pr032.html)

Cogorno, A. (s.f.). *Historia del análisis de riesgo y el seguro*. Obtenido de ELEMENTOS DEL

SEGURO: [http://www.herdkp.com.pe/adds/info/elementos\\_del\\_seguro.htm](http://www.herdkp.com.pe/adds/info/elementos_del_seguro.htm)

Crable, E., Brodzinski, J., & Frolick, M. (2008). The Intelligent New Business Electronic Application and Automated Underwriting Solution at The Western-Southern Life Insurance Company. *Information Systems Management.*, Vol. 25 Issue 2, p155-158. 4p.

Dataprix . (14 de 09 de 2007). *Metodología CRISP-DM para minería de datos*. Obtenido de

Dataprix : [http://www.dataprix.com/modelo\\_crisp-dm](http://www.dataprix.com/modelo_crisp-dm)

Decisiones y tecnologia. (07 de 02 de 2013). *Metodología para el Diseño e Implantación de un*

*Sistema de BI*. Obtenido de

<https://decisionesytecnologia.wordpress.com/2013/02/07/metodologia-para-el-diseno-e-implantacion-de-un-sistema-de-bi/>

Fasecolda. (1995). Comportamiento del seguro de automóviles. *Fasecolda*, 77.

Fasecolda. (2017). *Diccionario de conceptos de seguros*. Obtenido de Fasecolda:

<http://www.fasecolda.com/index.php/servicios/glosario>

Hernandez Orallo, J., Ramirez, M. J., & Ferri, C. (2004). *Introduccion a a mineria de Datos*.

Editorial Alhambra S. A.

Madero & Asociados. (2017). *Características del Riesgo asegurable* . Obtenido de GNP seguros:

<http://www.seguros-seguros.com/asegurando-riesgos.html>

- Marulanda Echeverry, C. E., López Trujillo, M., & Mejía Salazar, M. H. (2017). Minería de datos en gestión del conocimiento de pymes de Colombia. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, Issue 50, p224-237. 14p.
- Savvas, A. (05 de 2011). HSBC Insurance covers itself with new business intelligence system. *Computers & Applied Sciences Complete*, págs. Vol. 28 Issue 4, p42-42. 1p.
- Serra, L. (11 de 02 de 2015). *Business Intelligence: ¿Estrategias o herramientas?* Obtenido de Con tu Negocio: <https://www.contunegocio.es/gestion/business-intelligence-estrategias-o-herramientas/>
- Yadav, P., & Soni, T. (2008). BI Growth in Indian Insurance Sector: A Case Study. *ICFAI Journal of International Business*, Vol. 3 Issue 1, p16-27. 12p. 3 Charts.