

*ESTUDIO DE (PRE) FACTIBILIDAD: DESARROLLAR MODELO DE SCORING
DE CARTERA PARA COBRO EN SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS Y
PRODUCTOS DE VALOR AGREGADO EPM*

**ERIKA IRIS OSORIO HURTADO
YEIS LIVIS TABORDA HENAO**

*Monografía para optar por el título de Especialista en Preparación y Evaluación de
Proyectos Privados*

Asesor: Luis Fernando Mejía Robles
Ingeniero Electricista Especialista en Finanzas

Medellín
Universidad de Antioquia
Facultad de Ingeniería
Especializaciones Ingeniería Industrial
05 de febrero de 2010

Nota de aceptación

Luis Fernando Escobar

Medellín 05 de febrero de 2010

Queremos dar gracias por el logro de este estudio a los profesores de la especialización de Evaluación y Preparación de Proyectos Privados de la Universidad de Antioquia, somos conscientes de sus labor por esforzarse ante esta primera cohorte y promover por profesionales íntegros en el mercado laboral, al profesor Luis Fernando Mejía Robles por su continua asesoría y al jurado de nuestras presentaciones y monografía profesor Luis Fernando Escobar quienes con sus oportunidades de mejora a nuestro trabajo hicieron de este un modelo a seguir para futuros desarrollos del tema. No pasamos por alto a nuestros compañeros de estudio, quienes siempre estuvieron presentes en todos los momentos de nuestra especialización con sus oportunas y ricas intervenciones, además de EPM quien suministro su información para obtener un buen producto.

Erika Osorio Hurtado

Yeis Taborda Henao

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	3
ANTECEDENTES DEL PROYECTO	4
OBJETIVOS DEL ESTUDIO	7
1. ESTUDIO SECTORIAL	
1.1. EL SECTOR Y SUS VÍNCULOS CON EL RESTO DE LA ECONOMÍA ...	8
1.2. SUB SECTOR	9
1.2.1. Clasificación CIIU	9
1.3. IMPACTOS	10
2. ESTUDIO DE MERCADOS	
2.1. MERCADO	14
2.2. MERCADO DE LAS MATERIAS PRIMAS	22
2.3. ANÁLISIS DE LA OFERTA	23
2.3.1. Comportamiento histórico.....	23
2.3.2. Situación actual	23
2.4. ANÁLISIS DE LA DEMANDA	29
2.5. PRECIO	33
3. ESTUDIO TECNICO	
3.1. PROCESO DE PRODUCCIÓN Y DETALLE DEL MISMO	35
3.2. RECURSOS	46

3.2.1.	Recurso Técnico	46
3.2.2.	Recurso Humano	51
4.	ESTUDIO LEGAL	52
5.	EVALUACIÓN FINANCIERA	54
6.	GESTIÓN DE RIESGOS	67
7.	PROGRAMACIÓN	83
8.	CONCLUSIONES	89
	BIBLIOGRAFÍA	91
	ANEXOS.....	92
	Bibliografía Análisis de Datos Categóricos	
	Bibliografía SCORING	
	Cotizaciones	
	Evaluación Financiera	
	Programación Implantación del proyecto PMBOK®	
	Análisis de Riesgos @Risk	
	Seguimiento Monografía	
	Simulación Proceso Gestionar Cartera PROMODEL®	

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Riesgos Ciclo del cliente	18
Tabla 2. SCORING en empresas prestadoras de servicios públicos domiciliarios.....	30
Tabla 3. Tabla de contingencia. Estado de morosidad Cartera EPM.....	38
Tabla 4. Arreglo de datos en la aproximación GSK. Estado de morosidad Cartera EPM	38
Tabla 5. Categorización por servicio COGNOS POWER PLAY.....	48
Tabla 6. Alternativas de inversión. SCORING de cartera.....	58
Tabla 7. Variación del los ingresos por actividad Vs Alternativa de inversión Proceso Gestionar Cartera.....	59
Tabla 8. Variación del los Costos por actividad Vs Alternativa de inversión Proceso Gestionar Cartera.....	60
Tabla 9. Descripción, medidas cualitativas SCORING de cartera.....	67

LISTA DE GRAFICAS

<i>Figura 1. Impacto SCORING de gestión de cobro.....</i>	<i>10</i>
<i>Figura 2. SCORING de gestión de cobro.....</i>	<i>15</i>
<i>Figura 3. Matriz de score.....</i>	<i>15</i>
<i>Figura 4. SCORING. Estrategias de cobro una Repornet COGNOS POWER PLAY.....</i>	<i>16</i>
<i>Figura 5. Ciclo crediticio del cliente.....</i>	<i>17</i>
<i>Figura 6. Servicios de score.....</i>	<i>17</i>
<i>Figura7. Etapas y aprovechamiento del SCORING.....</i>	<i>19</i>
<i>Figura 8. Back Ground S_ Plus.....</i>	<i>21</i>
<i>Figura 9. Uso de SCORING Empresas prestadoras de servicios públicos domiciliarios.....</i>	<i>31</i>
<i>Figura 10. Razones de no implementación de SCORING.....</i>	<i>32</i>
<i>Figura 11. Conveniencia del uso.....</i>	<i>32</i>
<i>Figura 12. Regresión Logística.....</i>	<i>36</i>
<i>Figura 13. Tabla categórica. Año Vs Servicio COGNOS POWER PLAY.....</i>	<i>37</i>

Figura 14. Demanda Vs Oferta. Modelo Lineal SAS.....	40
Figura 15. Matriz de SCORIN de cartera para clientes catalogados como buenos y malos.....	44
Figura 16. Fases secuenciales, estudio técnico para lograr la implantación de un modelo de SCORING.....	45
Figura 17. Remote Cube COGNOS POWER PLAY.....	46
Figura 18. Árbol de dimensiones. COGNOS POWER PLAY.....	47
Figura 19. Ejemplo prueba cubo de SCORING. COGNOS POWER PLAY ANALISTA.....	48
Figura 20. Ejemplo prueba cubo de SCORING. COGNOS POWER PLAY CONSULTA.....	49
Figura 21. Ejemplo prueba cubo de SCORING. COGNOS POWER PLAY ANALISTA.....	50
Figura 22. Aplicativo SAS.....	50
Figura 23. Aplicativo R.....	51
Figura 24. Opciones Evaluación Financiera Microsoft Excel 2007.....	57
Figura 25. Back Ground Proceso Gestionar Cartera. PROMODEL® Version6.0.....	58

Figura 26. Variación en los ingresos global. Proceso Gestionar Cartera Vs Alternativas de Inversión SCORING.....	60
Figura 27. Variación Costo global. Proceso Gestionar Cartera Vs Alternativas de Inversión SCORING	61
Figura 28. GAP Alternativa de inversión cinco (5) TICs Vs Operación Actual Proceso Gestionar Cartera.....	66
Figura 29. Matriz de Riesgos Oportunidades y fortalezas. Implantación SCORING de Cartera.....	69
Figura 30. Matriz de Riesgos Amenazas y Debilidades. Implantación SCORING de Cartera.....	71
Figura 31. Variables de entrada Simulación @Risk.....	75
Figura 32. Salidas Evaluación Financiera. Valor Presente Neto Simulación @Risk. Alternativa 5 Vs operación actual.....	76
Figura 33. Salidas Evaluación Financiera TIR. Simulación @Risk. Alternativa 5 Vs operación actual.....	77
Figura 34. Salida resumen. Evaluación Financiera. Simulación @Risk.....	77
Figura 35. Evaluación Financiera. Simulación @Risk. VAN Alternativas de Inversión Vs operación actual.....	78
Figura 36. Evaluación Financiera VAN. Tasa Interna de Retorno. Valor Presente Neto. Simulación @Risk.....	79

Figura 37. Simulación inversiones futuras. Alternativas de Inversión SCORING de cartera.....	81
Figura 38. Análisis de Sensibilidad.....	81
Figura 39. Estructura analítica.....	85
Figura 40. Organigrama.....	86
Figura 41. Matriz de Asignación de Recursos.....	87
Figura 42. Cronograma. Diagrama de Gantt SCORING de Cartera EPM.....	88

GLOSARIO

Project Management Institute (PMI®): Actualmente considerado, la asociación profesional para la gestión de proyectos sin fines de lucro más grande del mundo, formada por más 260,000 miembros alrededor de 171 países. La oficina central se encuentra en la localidad de Newton Square, en la periferia de la ciudad de Filadelfia en Pennsylvania, Estados Unidos. Sus principales objetivos son: Formular estándares profesionales, Generar conocimiento a través de la investigación y Promover la Gestión de Proyectos como profesión a través de sus programas de certificación.

Ciclo PHVA: es una herramienta de la mejora continua, presentada por Deming a partir del año 1950, la cual se basa en un ciclo de 4 pasos: Planificar (Plan), Hacer (Do), Verificar (Check) y Actuar (Act). Es común usar esta metodología en la implementación de un sistema de gestión de la calidad, de tal manera que al aplicarla en la política y objetivos de calidad así como la red de procesos la probabilidad de éxito sea mayor. Los resultados de la implementación de este ciclo permiten a las empresas una mejora integral de la competitividad, de los productos y servicios, mejorando continuamente la calidad, reduciendo los costes, optimizando la productividad, reduciendo los precios, incrementando la participación del mercado y aumentando la rentabilidad de la empresa.

SCORING: Puntuación del riesgo crediticio del cliente de acuerdo a un comportamiento histórico, esto se logra a través de la técnica estadística de Análisis de Datos Categóricos.

Benchmarking: Es un anglicismo que, en las ciencias de la administración de empresas, puede definirse como un proceso sistemático y continuo para evaluar comparativamente los productos, servicios y procesos de trabajo en organizaciones. Consiste en tomar "comparadores" o benchmarks a aquellos productos, servicios y procesos de trabajo que pertenezcan a organizaciones que

evidencien las mejores prácticas sobre el área de interés, con el propósito de transferir el conocimiento de las mejores y su aplicación; es "copiar al mejor".

Servicio Público Domiciliario: Es el conjunto de actividades ordenadas a la distribución de Energía, Gas, Agua y Telefonía Básica Ordinaria, desde las redes regionales de transmisión o centrales de apoyo de grandes volúmenes hasta el domicilio del usuario final, incluida su conexión y medición. (Ley 142 de 1994).

Mercado regulado (MR): Clientes que por sus características de consumo no cumplen con las condiciones para el mercado no regulado. Estos clientes tienen la oportunidad de elegir su proveedor de energía pero sin negociar el precio.

Mercado no regulado (MNR): Clientes que por sus características de consumo cumplen con una demanda mínima registrada por el medidor de 0,1 MW o tienen un consumo mayor o igual a 55.000 kWh/mes. Estos clientes tienen la oportunidad de elegir su proveedor de energía y negociar el precio; en su gran mayoría son grandes y medianos industriales y una parte del comercio.

Sarlaft: Administración de riesgo de lavado de activos y financiación del terrorismo.

Rating: Sistema de arrendamiento financiero canonizado para activos que cumplen labores operativas.

Expected loss: Sistema de arrendamiento financiero canonizado, para activos que cumplen labores operativas.

CRM: Información de alta calidad de los clientes reales de una organización, estructurada de acuerdo a las necesidades y el aprovechamiento que se requiere para potencializar inferencias estadísticas que permitan manejar de manera efectiva el ciclo del cliente en la organización.

Basilea II: Es el segundo de los Acuerdos de Basilea. Dichos acuerdos consisten en recomendaciones sobre la legislación y regulación bancaria y son emitidos por el Comité de supervisión bancaria de Basilea. El propósito de Basilea II, publicado inicialmente en junio de 2004, es la creación de un estándar internacional que sirva de referencia a los reguladores bancarios, con objeto de establecer los

requerimientos de capital necesarios, para asegurar la protección de las entidades frente a los riesgos financieros y operativos.

Backtesting: Método que consiste en determinar si el desarrollo estadístico del modelo predictivo o las variables descriptivas que lo constituyen continúan teniendo significancia sobre el comportamiento de pago de la población de clientes de la organización.

Razón de Odds: Medida de riesgo que calcula la probabilidad de una variable desconocida, condicionada por variables categóricas conocidas.

Variables Dummy: Variables que toman únicamente dos (2) o más valores discretos distintos; por ejemplo: En algunas ocasiones vamos a querer tomar en cuenta si: Un individuo es hombre o mujer y con estos crear una variable que sea igual a uno (1) si el individuo es hombre y cero (0) si es mujer.

Variable Dicotómica: Variables que toman únicamente dos (2) valores discretos.

Costeo ABC por sus siglas en ingles (Costeo Basado en Actividades): Sistema que primero acumula los costos de gastos indirectos para cada una de las actividades realizadas en una organización y luego asigna los costos de esas actividades a los productos, servicios u otros objetos de costos que causaron la actividad.

Software Libre: La **Licencia Pública General de GNU** o más conocida por su nombre en inglés **GNU General Public License** o simplemente su acrónimo del inglés **GNU GPL**, es una licencia creada por la Free Software Foundation en 1989 (la primera versión), y está orientada principalmente a proteger la libre distribución, modificación y uso de software. Su propósito es declarar que el software cubierto por esta licencia es software libre y protegerlo de intentos de apropiación que restrinjan esas libertades a los usuarios. Existen varias licencias "hermanas" de la GPL, como la licencia de documentación libre de GNU (GFDL), la Open Audio License, para trabajos musicales, etcétera, y otras menos restrictivas, como la LGPL, o la LGPL (Lesser General Public License, antes Library General Public License), que permiten el enlace dinámico de aplicaciones libres a aplicaciones no libres.

Jurisdicción Coactiva: Cobro judicial llevado a cabo para servicios públicos domiciliarios, en el cual el funcionario de la empresa prestadora del servicio ejerce facultades de un juez de la Republica.

Central de Riesgo: Una central de riesgos es una entidad especializada en el almacenamiento de datos acerca de las obligaciones de las personas. Algunas reconocidas en Colombia son: Datacrédito y Procrédito. No obstante, una central de riesgos no solamente se especializa en registrar situaciones de incumplimiento, sino también en mantener una historia de quien paga oportunamente sus obligaciones. Como se mencionó anteriormente, Datacrédito es una de las centrales de riesgo más importantes del país que se encarga de administrar información financiera crediticia, comercial y de servicios, relativa a la forma cómo las personas y las compañías han cumplido con sus obligaciones de crédito. Datacrédito es una unidad estratégica de negocios desarrollada por Computec S.A., sociedad anónima sujeta a la Superintendencia Financiera. Por su parte, Procrédito es una central de riesgo adscrita a Fenalco. A esta pueden acceder todos los comerciantes usuarios de esta entidad. Se registran en Procrédito quienes incumplan con obligaciones comerciales, por ejemplo, cuando un cliente abre un crédito o una cuenta corriente y no paga sus deudas; ***aunque en la actualidad por disposición de la ley Habeas data, también se debe reportar el cumplimiento del cliente con sus obligaciones crediticias, para que este refleje su buen comportamiento de pago en el mercado y cualquier organización lo vea como potencial cliente de sus productos y/o servicios.***

Valor actual neto: Procede de la expresión inglesa *Net present value*. El acrónimo es NPV en inglés y VAN en español. Es un procedimiento que permite calcular el valor presente de un determinado número de flujos de caja futuros, originados por una inversión. La metodología consiste en descontar al momento actual (es decir, actualizar mediante una tasa) todos los flujos de caja futuros del proyecto. A este valor se le resta la inversión inicial, de tal modo que el valor obtenido es el valor actual neto del proyecto.

Tasa interna de retorno o tasa interna de rentabilidad (TIR) de una inversión:

Está definida como la tasa de interés con la cual el valor actual neto o valor presente neto (VAN o VPN) es igual a cero (0). Es un indicador de la rentabilidad de un proyecto, a mayor TIR, mayor rentabilidad. Se utiliza para decidir sobre la aceptación o rechazo de un proyecto de inversión. Para ello, la TIR se compara con una tasa mínima o tasa de corte, el coste de oportunidad de la inversión (si la inversión no tiene riesgo, el coste de oportunidad utilizado para comparar la TIR será la tasa de rentabilidad libre de riesgo). Si la tasa de rendimiento del proyecto expresada por la TIR- supera la tasa de corte, se acepta la inversión; en caso contrario, se rechaza.

Método Defhi: Metodología de investigación multidisciplinar para la realización de pronósticos y predicciones. Fue desarrollado por la Corporación Rand al inicio de la Guerra Fría para investigar el impacto de la tecnología en la guerra. El nombre del método se basa en las predicciones del oráculo de Delfos. Su objetivo es la consecución de un consenso basado en la discusión entre expertos. Es un proceso repetitivo. Su funcionamiento se basa en la elaboración de un cuestionario que ha de ser contestado por los expertos. Una vez recibida la información, se vuelve a realizar otro cuestionario basado en el anterior para ser contestado de nuevo. Finalmente el responsable del estudio elaborará sus conclusiones a partir de la explotación estadística de los datos obtenidos.

EPM: Empresas Públicas de Medellín perteneciente al Grupo Empresarial EPM. Es una empresa colombiana, con sede principal en Medellín, proveedora de servicios públicos domiciliarios como energía, gas natural y aguas. Propiedad del municipio de Medellín.

RESUMEN

El **SCORING** de cartera, se presenta como una oportunidad de mejora para la labor realizada por el Departamento Gestión Cartera EPM; con este producto, se busca enfocar las estrategias persuasivas de cobro a nichos de cartera caracterizados por riesgo de pago, lo cual incide positivamente en la eficacia del recaudo.

En la actualidad las estrategias de cobro realizadas por la EMPRESA se realizan de forma masiva, generando un alto costo y no haciendo uso eficiente de los recursos, además el hecho de evaluar la gestión resulta imposible de realizar; por tal motivo, implementar una herramienta cuantitativa como la puntuación de clientes (*score*) de acuerdo a su comportamiento histórico de pago, variables demográficas y socio económicas que influyen en dicho comportamiento, resulta ser un proyecto tentativo de realizar por parte de la organización.

La preparación del proyecto se realizara según el enfoque *PMI*, desarrollado por la *UNODI*¹ y constará de un análisis de pre factibilidad con sus respectivos estudios de apoyo.

La evaluación financiera del proyecto se llevará a cabo a través del Costo Anual Equivalente (*CAE*), ya que es un proyecto de soporte que busca optimizar los recursos de la organización y asegurar el ingreso de la misma. Según los resultados del proyecto y si este resulta benéfico para la organización, su implantación se puede replicar en las diferentes filiales del grupo empresarial EPM.

¹ Organización de la Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial.

ABSTRACT

The portfolio **SCORING** is presented as an opportunity for improvement to the work of the Department Portfolio Management EPM; with this product, persuasive approach to strategies for recovery to niche characterized by risk portfolio of payment, which positively affects collection efficiency.

At present recovery strategies undertaken by the COMPANY, are made in bulk, generating a high cost and not making efficient use of resources, besides the fact of evaluating the management becomes impossible, for this reason, implementing a tool quantitative and Guest rating (score) according to their historical behavior and payment demographic and socioeconomic variables that influence that behavior, proves to be a tentative draft of conduct by the organization.

Project preparation takes place on the *PMI* approach, developed by *UNOD²* and consist of a pre feasibility analysis to support their studies.

The project's financial evaluation will be conducted through the Equivalent Annual Cost (*CAE*), as it is supporting a project that seeks to optimize the resources of the organization and ensure the entry of the same.

According to the results of the project and whether this is beneficial for the organization, its implementation can replicate the various branches of the business group EPM.

² Organization of the United Nations Industrial Development Organization.



INTRODUCCIÓN

Las organizaciones en el entorno global presentan diferentes técnicas de cobro, algunos basados en términos subjetivos del analista y otros en metodologías cuantitativas como lo es, el **SCORING**.

Los analistas de cartera, invierten la mayor proporción de su tiempo en la manipulación de registros y a la hora de efectuar una acción de cobro, esta ya no es oportuna debido a la desactualización de los datos; además medir la efectividad de la estrategia se torna compleja, ya que no se dispone del tiempo para esto, es decir, los analistas invierten alta proporción de su jornada laboral calificando datos y no en un recaudo de los activos de la organización; por otra parte no se cuenta con un proceso de mejoramiento continuo, no hay tiempo de retroalimentar, los ciclos de cobro son de alta frecuencia para que el analista pueda evaluar su gestión: Planear, Hacer, Verificar y Actuar se relegan; con esto no se afirma que es mejor un sistema cuantitativo como el **SCORING**, el cual permite dar lineamientos acerca de determinaciones de cobro, asignación de cupos crediticios o la oferta de mas servicios a un cliente. *Lo que se requiere para que la gestión de cartera sea adecuada, es una dualidad cualitativa y cuantitativa, combinación que se da entre la experiencia de los analistas de cartera y herramientas matemático estadísticas (**SCORING**), con el objetivo de que los primeros optimicen sus procesos y puedan mejorar continuamente el proceso Gestionar Cartera a través del desarrollo e implementación de estrategias de cobro con mayor efectividad y oportunidad.*



ANTECEDENTES DEL PROYECTO

Las Empresas Publicas de Medellín han incrementado su cobertura en la prestación de servicios públicos domiciliarios, además del Área Metropolitana del Valle de Aburra, accedió al departamento de Antioquia por la liquidación de EADE en el 2007 y en el presente año se apresta a competir en el mercado colombiano y algunos países vecinos. Cuenta con 1.7 millones de clientes en Antioquia y en Colombia con su grupo empresarial, alcanza 3.9 millones de clientes³.

La estrategia de crecimiento del grupo empresarial EPM no se detiene. En los últimos años se ha convertido en uno de los grupos más importantes en negocios de energía, aguas y telecomunicaciones. El año pasado obtuvo ingresos por \$6.3 billones, 31% más que en 2007, con activos que superan los \$20.5 billones⁴. Los últimos años han estado enmarcados en una gran dinámica. Escindió el negocio de telecomunicaciones y creó une, la empresa que se ha convertido en un vehículo de crecimiento. Adquirió empresas de televisión por cable, telefónicas locales y ha sido pionera en la televisión por internet. En energía, es socia, junto con el Instituto para el Desarrollo de Antioquia (Idea), del proyecto hidroeléctrico Pescadero Ituango, que será el más grande del país. Además, avanza en la construcción de Porce III y en la central de Bonyic en Panamá, y tiene ya estructurado Porce IV. Es propietaria de la Central Hidroeléctrica de Caldas (Chec) y la Empresa de Distribución de Energía del Quindío (EDQ), y se convirtió en el operador idóneo para manejar las electrificadoras de Santander (ESSA) y Norte de Santander (CENS). En aguas, avanza en el proyecto de la construcción de una segunda planta de tratamiento de aguas residuales que tiene una inversión superior a los US\$580 millones, en el municipio Bello y en la generación de

³ El Saetín EPM; Edición especial; Noviembre de 2009.

⁴ Revista Dinero, Septiembre 18 de 2009.

www.dinero.com/noticias-caratula/epm-apuesta-sostenibilidad/



diferentes negocios en los municipios colombianos (Aguas de Uraba, Aguas de Occidente, Aguas de Oriente, Aguas del Atrato, Aguas NACIONALES EPM).

Para 2015, la meta es alcanzar ingresos por US\$5.000 millones, de los cuales el 60% se originará en Colombia y el 40% fuera del país. Hoy, sin embargo, está a la espera de la decisión del Gobierno en el proceso de venta de su participación en Isagen, en el que el presidente Álvaro Uribe ha manifestado su interés de que quede en manos de EPM, lo que llevaría a la compañía a replantear sus planes de internacionalización.

En el proceso de expansión, la EMPRESA detecto un crecimiento en sus cuentas por cobrar, fenómeno generado por diferentes hechos económicos del entorno macro, motivo por el cual, EPM decide crear, el Departamento Gestión Cartera, con el fin de asegurar los recursos de la organización y evidenciar posibles variables que afectan las estadísticas de desconectados y la cobertura en la prestación de servicios públicos, deteriorando los indicadores de infraestructura sociales y el índice de calidad de vida de las personas.

El Departamento Gestión Cartera presenta como función principal programar, coordinar, evaluar y controlar las actividades asociadas a la gestión y recuperación de la cartera por concepto de prestación de servicios públicos, de acuerdo con las políticas financieras de EPM. La Gestión de Cartera está representada en actividades como Jurisdicción Coactiva, Procesos Concursales, Financiaciones de Obligaciones Facturadas, Cobro Administrativo, Ley 820, Daños a Bienes de EPM, Otros Cobros y Gestión en Centrales de Riesgo.

una EPM Telecomunicaciones y EPM BOGOTÁ, han venido ejecutando algunos servicios generados por el **SCORING**, en las áreas de: aprobación de crédito, venta, seguimiento de pago de servicios, detención de fraude, aprovisionamiento



de cartera, así como en cobro y recuperación de cartera; obteniendo buenos resultados en la minimización del riesgo a la hora aprobar créditos y en determinar cuando un cliente lleva comportamientos de pago atípicos a los históricos (seguimiento); por ser estas organizaciones filiales del grupo empresarial EPM, sirven como BECHMARKING, para el oportuno y adecuado desarrollo del proyecto.



OBJETIVOS DEL ESTUDIO

OBJETIVO GENERAL

Realizar estudio de pre factibilidad: modelo de **SCORING** de cartera, para cobro en servicios públicos domiciliarios y productos de valor agregado EPM.

Objetivos específicos.

- Definir y analizar el sector y/o sub sector económico donde se encuentra el proyecto; conocer cuál es el impacto del proyecto en el sector y en la organización.
- Desarrollar los diferentes estudios de apoyo (mercado, técnico, tecnológico, legal), que soporten la preparación del proyecto de acuerdo a su viabilidad con respecto a las variables arrojadas por cada uno de los estudios.
- Investigar en técnicas de elaboración de **SCORING** de cartera.
- Identificar las necesidades de recursos humanos tecnológicos y técnicos por categorías y funciones para ejecutar satisfactoriamente el proyecto.
- Definir el cronograma y programación de actividades que tendrá el proyecto, para determinar las diferentes fases y tiempos de ejecución.



1. ESTUDIO SECTORIAL

1.1. EL SECTOR Y SUS VÍNCULOS CON EL RESTO DE LA ECONOMÍA

El **SCORING** de cartera es un producto dirigido a todos los sectores de la economía; para el presente proyecto se enfoca en los servicios públicos domiciliarios conexos y complementarios prestados y ofertados por EPM.

En el entorno global y local se cuenta con diferentes servicios ofertados por el **SCORING** (ver estudio de mercados numeral producto), es de resaltar, que el de mayor ponderación de uso es el de aprobación o incremento de cupo crediticio, siendo básicamente utilizado en el sector de servicios por el sub sector financiero.



1.2. SUB SECTOR

Este sub sector se compone por diversas ramas de actividad que comprenden la Industria y el Comercio; como lo son: la generación, distribución, instalación, comercialización, prestación y mantenimiento de los servicios básicos domiciliarios: Saneamiento, Alcantarillado, Energía, Telefonía Básica Ordinaria, Gas Natural Regulado; dentro de estos servicios se encuentran conexos servicios de valor agregado para la apropiada prestación del servicio, tales como; gasodomésticos, infraestructura de gas, infraestructura agua, acometida, contadores, Internet, televisión por cable, entre otros.

EPM es una empresa de servicios públicos domiciliarios, de naturaleza estatal, organizada bajo la figura de empresa industrial y comercial del estado, y pertenece al grupo empresarial EPM.

1.2.1. Clasificación CIIU.

E SUMINISTRO DE ELECTRICIDAD, GAS Y AGUA (DIVISIONES 40 Y 41)

40 SUMINISTRO DE ELECTRICIDAD, GAS, VAPOR Y AGUA CALIENTE.

- 4010 Generación, captación y distribución de energía eléctrica.
- 4020 Fabricación de gas; distribución de combustibles gaseosos por tuberías.
- 4030 suministro de vapor y agua caliente.

41 CAPTACIÓN, DEPURACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA.

- 4100 Captación, depuración y distribución de agua.

1.3. IMPACTOS

El proyecto por ser de característica transversal para la organización y de apoyo para la gestión de cobro, presenta un entorno generado por las áreas que interactúan con su desarrollo, las cuales servirán como proveedores y/o clientes internos y serán impactadas por la puesta en marcha del proyecto (ver Figura 1).

Los clientes serán beneficiados, en especial aquellos que presentan buena conducta de pago, la implantación del proyecto generada un escenario en el cual no se verán perjudicados con las frecuentes cobranzas masivas que realiza la EMPRESA, además podrán ser premiados y tenidos en cuenta para futuros servicios, basados en el puntaje obtenido de acuerdo a la categorización de su score.

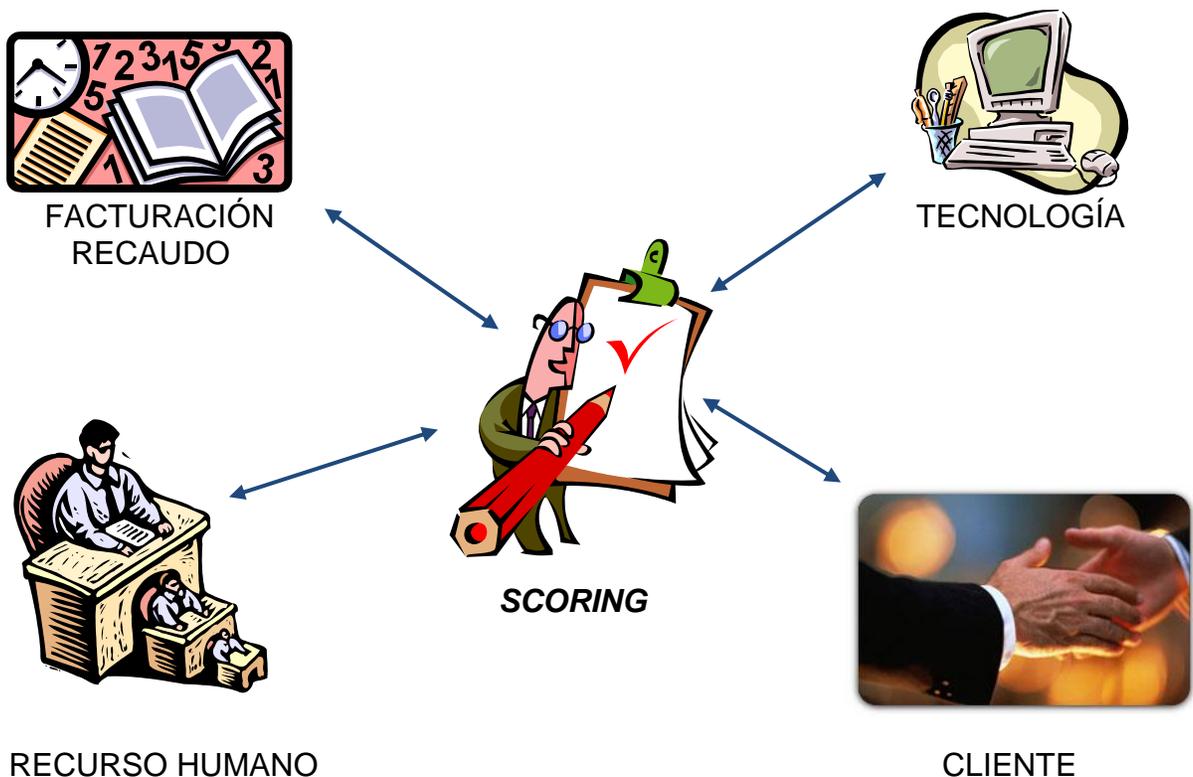


Figura 1. Impacto _ SCORING de gestión de cobro



1.3.1. Efectos del sector económico.

La economía del sector, está vigilada por la Superintendencia de servicios públicos, su función es velar por una correcta prestación del servicio y un trato acorde con el cliente. La Superintendencia de servicios públicos es un organismo de carácter técnico creado por la Constitución de 1.991 para que, por delegación del Presidente de la República, ejerza el control, la inspección y la vigilancia de las entidades prestadoras de servicios públicos domiciliarios.

Además existen comisiones que controlan las tarifas en la prestación de servicios públicos, de acuerdo con las leyes 142 y 143 de 1994. Las siguientes funciones han sido asignadas a las comisiones regulatorias: Las comisiones de regulación tienen la función de regular los monopolios en la prestación de los servicios públicos, cuando la competencia no sea, de hecho, posible; y en los demás casos, la de promover la competencia entre quienes presten servicios públicos, para que las operaciones de los monopolistas o de los competidores sean económicamente eficientes, no impliquen abuso de la posición dominante y produzcan servicios de calidad.

La Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG por sus siglas): Entidad colombiana encargada de regular los servicios de electricidad y gas. Fue creada por el Gobierno Nacional de Colombia con el fin de regular las actividades de los servicios públicos, lograr que la energía eléctrica, el gas natural y el gas licuado de petróleo se presten al mayor número de personas y al menor costo posible para los usuarios, con una remuneración adecuada permitiendo calidad, cobertura y expansión.

Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico (CRA por sus siglas): Es la entidad colombiana encargada de regular los servicios de Agua Potable y Saneamiento.



Comisión de Regulación de Telecomunicaciones (CRT por sus siglas): Entidad encargada de regular los servicios de telecomunicaciones en Colombia.

El **SCORING** no se ve influenciado por las políticas instauradas por parte de los entes de vigilancia y control del sub sector en el que se encuentra el proyecto (Ver estudio legal); sin embargo se debe acoger al control y vigilancia de otros sub sectores; entidades como la Súper financiera y su normatividad de trato al cliente a la hora de persuadir un pago y la ley reciente de reporte a centrales de riesgo como lo es la Ley Habeas Data que establece que se debe tener historia crediticia y comportamiento de pago negativo y positivo, son un par de ejemplos.

1.3.2. Efectos del proyecto.

El efecto del proyecto se evidenciará en el manejo y aprovechamiento de la información histórica y actual acerca del comportamiento de pago de los clientes. En el entrono micro, el aseguramiento de ingresos y el recaudo de la EMPRESA se optimizaran e incrementaran respectivamente por medio de la implantación de estrategias de cobro que generen mayor efectividad. Áreas como facturación y los sistemas de información serán involucradas en la elaboración del proyecto. A continuación se enuncian la compensación obtenida por la inversión en cualquier aplicación de **SCORING**:

- Menor nivel de riesgo de la entidad: Clientes nuevos de menor riesgo, cobranza preventiva, menor deterioro de cartera.
- Mejores niveles de recaudo de cartera: Gracias a mejores clientes, mejores estrategias de cobranza, mayor retención de clientes.
- Mejor utilización de los recursos: Conocimiento de clientes que facilita el enfoque hacia un mercado objetivo, menores gastos de aprobación (mayor agilidad y menos instancias), estrategias de cobranza más efectivas, estrategias de mercado efectivas para clientes potenciales.



2. ESTUDIO DE MERCADOS

Con el presente estudio se identifica en que mercado se desenvuelve el producto, así como la aplicabilidad y aprovechamiento de este en la gestión de cartera de la EMPRESA. Se exploran los diferentes servicios que el **SCORING** oferta en otras áreas, tales como; la de mercadeo y ventas. *Es de señalar, que el desarrollo del proyecto es obtener un producto de apoyo en la gestión de cartera de cobro de EPM, por lo cual no es razón del estudio obtener los posibles ingresos que la implantación puede generar.*



2.1. MERCADO

El mercado en el cual se sitúa el producto es ambiguo de definir, debido a que se puede implementar en todos los sectores de acuerdo a la estructura de la organización que lo utilice. En la actualidad el sub sector que presenta mayor avance en este concepto es el financiero, siendo los servicios con mayor utilización de **SCORING**, los de aprobación de créditos y cupos crediticios; actualmente se ha evidenciado diferentes alternativas de uso del producto en el ciclo crediticio del cliente, como lo es: la provisión de cartera, pronósticos de comportamiento de pago, gestión de cobranza, mercadeo y otros que se detallan más adelante en el presente estudio; estos servicios buscan minimizar el riesgo crediticio en las organizaciones y asegurar el ingreso, motivo por el cual los demás sub sectores han demandado el uso de esta herramienta.

El producto está dirigido al mercado del industrial, comercial y de servicios.

2.1.1. Producto.

- **Definición.**

El **SCORING** es una metodología estadística, que coloca en rangos la probabilidad de un resultado desconocido al otorgar puntajes a variables conocidas.

El **SCORING** es una solución estratégica de predicción, que permite la segmentación de clientes según perfiles; se basa en la experiencia, los datos y la información histórica del cliente, elaborando estrategias personalizadas de cobro, atención a clientes, mercadeo, etc. Además de llevar un control estricto de los resultados.

El **SCORING** de cartera es un modelo estadístico, formulado a partir de un análisis de datos cualitativos (ver estudio técnico), que por medio de un almacén de registros de los clientes de la organización, se calcula la probabilidad de pago de cada uno de estos.

TIPO DE VIVIENDA  Vivienda Propia 	EDAD   Menores de 24 años Mayores de 56 años  		ESTADO CIVIL  Casados 
MORAS  Mora máxima anual mayor a 180 días 	PAGADOR PUNTUAL  Mora máxima anual menor a 30 días 	ESTRATO  Estratos 4, 5 y 6 	EMPLEADO  Empleado con antigüedad mayor a 1 año 

= **scoring**

Figura 2. SCORING de gestión de cobro

- **Diseño.**

El producto presenta un diseño desarrollado de acuerdo a las políticas y necesidades del cliente, por lo regular las organizaciones manejan matrices de riesgo.

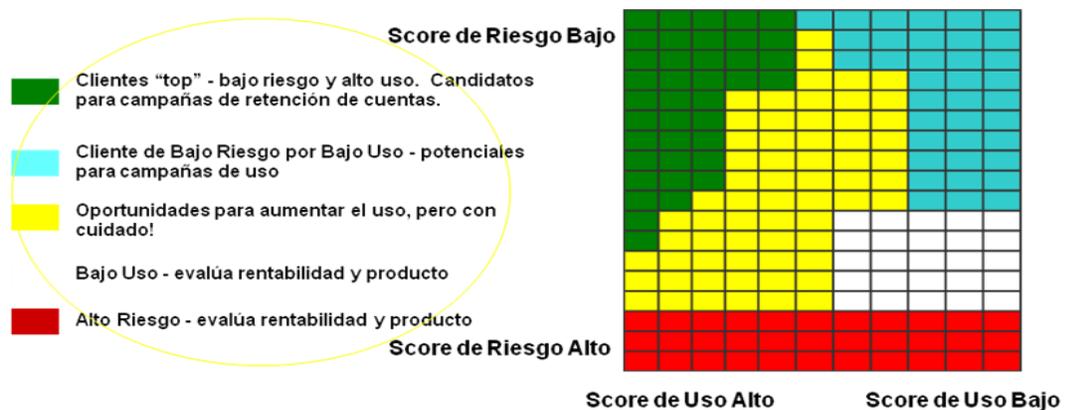


Figura 3. Matriz de score

La presentación del producto se da en formato digital, depende del programa administrador de la información con que cuenta la organización y de cómo este presente el análisis de resultados. En la figura anterior se muestra una matriz de score, que categoriza a los clientes por riesgo, para una oportuna implementación de estrategias. A continuación se muestra un ejemplo de diseño de *SCORING*.

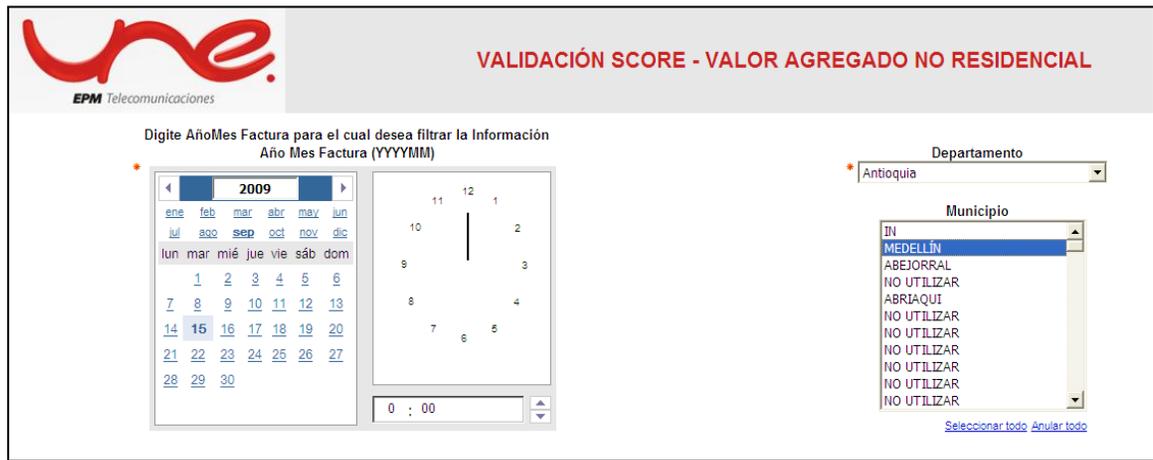


Figura 4. *SCORING* _ Estrategias de cobro une _ Repornet _ COGNOS POWER PLAY

- **Productos Complementarios.**

El **SCORING** ha alcanzado productos diferenciadores de acuerdo al ciclo del cliente en el crédito, obteniendo diferentes herramientas categorizadas por servicios. Las compañías desarrolladoras de los modelos han aprovechado esto, generando diferentes nombres a cada uno de los ciclos del cliente como un servicio diferenciador, siendo en realidad estos complementarios, se retroalimentan y la información arrojada por uno sirve de materia prima para el otro.



Figura 5. Ciclo crediticio del cliente

En la siguiente figura se muestra cada uno de los servicios, con sus respectivos nombres del mercado, ofertados por el SCORING.



Figura 6. Servicios de score



Los servicios a pesar de ser complementarios, no presentan la particularidad de tenerse que implementar y utilizarse a la vez, ni secuencia de aplicación y tampoco dependencia de funcionamiento; por el contrario cada uno de ellos se puede emplear en cualquier instante y funcionar adecuadamente, es decir, son independientes, su complementariedad se debe al aprovechamiento de resultados que arroja un servicio o modelo específico y puede ser utilizado por el otro.

Cada uno de los riesgos implícitos en el ciclo crediticio del cliente y la importancia de conocer estos riesgos se enuncia en la siguiente tabla:

Etapa	Tipo de Riesgo	Importancia de conocer el Riesgo
Inicio	* No pago	* Permite perfilar los clientes deseables para la entidad
	* Deserción temprana	* Proporciona un conocimiento general del cliente
		* Se capturan datos fundamentales para posteriores labores de seguimiento
		* Comparar el comportamiento con otras entidades
		* Establecer metas de crecimiento
Cobranza	* No pago	* Garantizar altos niveles de contactabilidad
		* Segmentar la cartera para enfocarse a ciertos grupos de clientes
		* Conocer hábitos de pago de la población
		* Establecer metas de recaudo y calidad de la cartera
Fraude	*Fraude	* Controlar a tiempo el consumo de los clientes fraudulentos
		* Enfocar esfuerzos en perfiles peligrosos
Renovación y Venta Cruzada	*No pago	* Conocer clientes susceptibles de acciones de cross-sell o up-sell
	*No aceptación de productos	* Identificar los productos más interesantes para el cliente
	*Bajo Consumo	* Reconocer el mejor canal de aceptación
Deserción	*Deserción	* Validación de planes
		*Identificar incentivos para fidelizar los clientes
Provisiones	*Incumplimiento total	*Reconocer motivos, canales y elementos diferenciadores en la permanencia de los clientes.
		*Garantizar a la entidad un adecuado nivel de provisionamiento
		* Construir metodologías propias para calcular la pérdida esperada

Tabla 1. Riesgos Ciclo del cliente

Las aplicaciones del **SCORING** en las etapas de inicio, detección y fraude, se deben concentrar en el refuerzo para la decisión de aprobación o rechazo con base en el perfil de riesgo de los clientes dado por las variables de la solicitud, pronóstico de comportamiento de pago para la aprobación o rechazo al igual que aprobación en condiciones diferentes según riesgo, detección y rechazo de clientes que hacen carrusel de productos sin pago.

En las etapas de estrategias de cobro y cálculo de provisión, se debe diferenciar estrategias de cobranza preventivamente a partir de tendencias en deterioro o morosidad y realizar la provisión con base en la probabilidad de incumplimiento del cliente.

En mantenimiento y rentabilización de clientes se diseñan estrategias proactivas de retención y conocimiento para realizar ofertas de venta cruzada e incremento de consumo. A continuación se muestra las etapas de crédito y los beneficios que da el **SCORING** en cada una de estas.



Figura 7. Etapas y aprovechamiento del SCORING.



La aplicación del **SCORING** de cobranza del cual consta el proyecto actual, recibe el nombre de “**ESTRATEGA**” y se define como un modelo estadístico, que califica y segmenta a los clientes por nichos de cartera, de acuerdo con el riesgo de morosidad y el pronóstico de recaudo, generando y efectuando estrategias de cobro diferenciadas.

- **Productos Sustitutos.**

Los productos sustitutos del **SCORING** son modelos estadísticos alternos de cualificación de datos categóricos; entre estos se destacan los modelos “**LOG LINEALES**”: El análisis de tablas de contingencia mediante modelos log lineales puede llegar a ser bastante insatisfactorio, como Allison (1991) comenta:

Quando comencé mis estudios de posgrado en la Universidad de Wisconsin en 1970, el análisis de datos categóricos consistía en pruebas chi _ cuadrado de tablas de contingencia, una técnica introducida a comienzos del siglo por Karl Pearson. Esta metodología era vista con desprecio por la mayoría de colegas orientados cuantitativamente. Era la provincia de los anticuados que no se preocuparon por aprender Análisis de Regresión, la nueva herramienta universal para el análisis de datos de las ciencias sociales. También nos dimos cuenta de otra revolución que se estaba desarrollando bajo nuestras narices. En la época que termine en Wisconsin en 1975, la nueva cosa insanamente grande era el Análisis Log lineal, que había hecho posible analizar tablas de contingencia complicadas en formas en que Karl Pearson nunca soñó. Pero el análisis log lineal un animal más bien diferente de la regresión lineal y yo nunca me sentí completamente a gusto trabajando de la manera log lineal⁵."

⁵Agresti_-_categorical_data_analysis_-_2nd_2002_wiley. Pag 212

La dificultad de los modelos log lineales, radica en la complejidad de elaboración y lo poco prácticos; traducido esto, en poca utilización en el ámbito laboral siendo un modelo relegado a la academia. Otros productos sustitutos se dan en el manejo de base de datos sin modelos estadísticos estipulados, categorizar según criterios establecidos y con base en esto aplicar gestión de cobro; para este caso se baja de los motores de búsqueda archivos planos, que posteriormente son manipulados en hojas digitales (Excel, Access) y en algunos casos se realizan análisis estadísticos descriptivos, de inferencia y/o probabilístico con paquetes estadísticos (SAS, R, STAR GRHAFIC, S _ PLUS, DERIVE, MATLAB), según políticas empresariales.

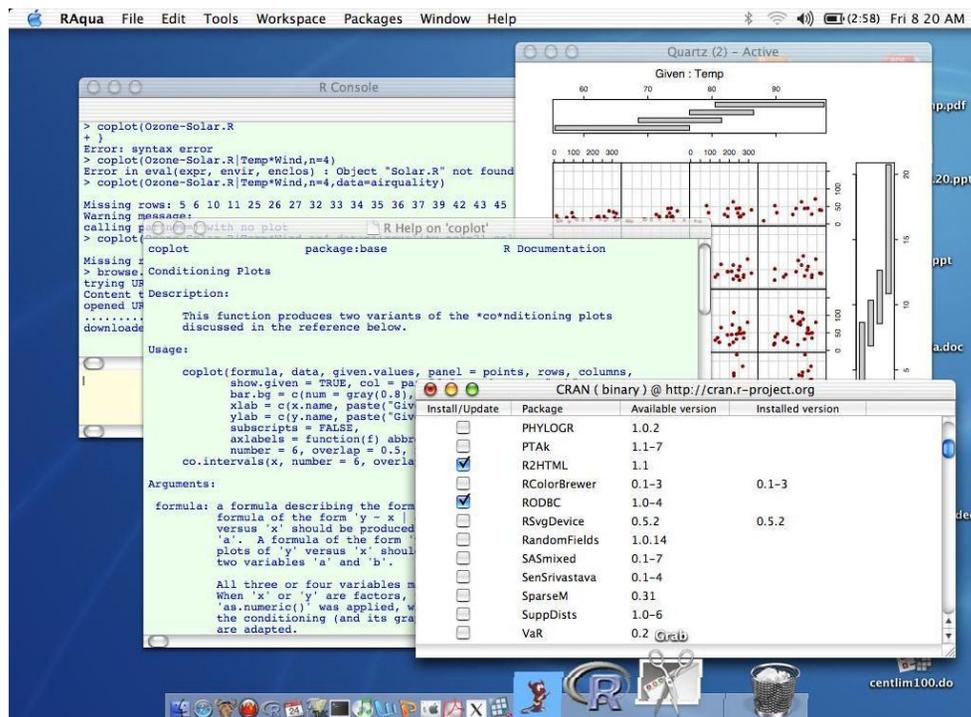


Figura 8. Back ground S _ Plus



2.2. MERCADO DE LAS MATERIAS PRIMAS

La materia prima para el desarrollo del modelo, es la base de datos histórica y actual de los clientes que tiene la organización, dependiendo de los campos descriptores con los que cuentan, se pueden realizar un mayor número de correlaciones entre el resultado de la probabilidad de pago del cliente y las variables descriptoras suministradas por cada uno de los campos (estrato socio económico, demografía, etc.), lo cual lleva a un mejor entendimiento del comportamiento de pago del cliente y un adecuado modelo estadístico.

La bibliografía estadística de análisis de datos y el recurso humano capacitado, son esenciales para la consecución del proyecto.



2.3. ANÁLISIS DE LA OFERTA

2.3.1. Comportamiento histórico.

La oferta de sistemas de **SCORING** en Colombia ha evolucionado en la última década, los oferentes han notado la aplicabilidad y necesidad de estos, no solo en el sistema crediticio sino también en las áreas de cartera y mercadeo.

A finales de los ochenta, Alemania inicio con modelos estadísticos para la disminución de riesgo crediticio, solo hasta 1996 Colombia fue permeada por estos modelos en el sub sector financiero e ingresaron las primeras empresas consultoras del servicio; aunque la confidencialidad de los datos bancarios conlleva a que los modelos sean desarrollados por personal propio de estos y de acuerdo a políticas establecidas, obviando en algunas situaciones teorías implícitas en los modelos.

En el año 2000, las diversas aplicaciones de los modelos de **SCORING**, fueron llevadas a empresas del sector servicios e industriales; y en 2004 inicia operación en dos (2) empresas de servicios públicos domiciliarios; EPM Bogotá y une.

2.3.2. Situación actual.

En el mercado actual demandan el producto empresas de diferentes actividades económicas, dado que el **SCORING** es genérico e independiente del sector. Los diseñadores del producto no presentan ubicación, lo normal es brindar el servicio virtualmente; algunas empresas presentan locaciones donde se realizan las investigaciones y modelos.

Las organizaciones que ofertan el producto y presentan mayor influencia en los países latinos, así como sus respectivos servicios se enuncian a continuación:



SCORE RIESGO - SCORING - RATING



Riesgo Financiero Colombia

Soluciones Integrales para la Gestión de Riesgos e Inteligencia de Negocios

Desarrolla modelos y técnicas estadísticas de minería de datos para descubrir tendencias, asociaciones y patrones de comportamiento que permiten desarrollar score de riesgo, otorgamiento y cobranza, para el diseño de estrategias que apoyen el negocio crediticio. El score de riesgo se caracteriza por tener en cuenta características específicas para cada cliente y busca minimizar el riesgo implícito en el crédito y maximizar las ganancias que puede obtener la entidad que lo ofrece. Sir Colombia realiza análisis cuantitativos acerca del desempeño de productos crediticios registrados en bases de datos que fueron otorgados en un pasado. Esta información se documenta con registros relevantes al comportamiento del mismo, y se convierten en la base fundamental para la predicción o proyección de los productos crediticios a lanzarse en el futuro. Una de las ventajas más significativas de esta metodología es la posibilidad de cuantificar el riesgo en probabilidad, tiene en cuenta un gran número de factores para una toma de decisión tan importante en una organización que busca maximizar ganancias con este tipo de productos. Sir Colombia proporciona herramientas que permiten gestionar el score de cobranza y riesgo de crédito de forma eficaz y eficiente cuando se presentan incumplimiento en los pagos de las obligaciones de los clientes y que impiden un recaudo efectivo⁶.

⁶<http://www.sircolombia.com/>



RIESGO FINANCIERO

Empresa colombiana de consultoría en análisis de información, soluciones para la administración del riesgo financiero e investigación y segmentación de mercados. Desarrolla herramientas integrales para la gestión del riesgo que abarcan desde la extracción y análisis de la información hasta la creación de modelos que permiten gestionar de una manera más fácil cada uno de los riesgos financieros a los que se encuentra expuesta la entidad.

Servicios:

- Gestión de riesgos
- Consultoría
- Riesgo de crédito
- Sarlaft
- Normatividad financiera de riesgo
- Score riesgo
- Score otorgamiento
- Score cobranza
- Rating
- Expected loss
- Pérdida dado incumplimiento
- Modelos de rentabilidad
- Provisiones estadísticas
- Riesgo operativo
- Consultoría riesgo⁷

⁷<http://www.riesgofinaciero.com.co/>



Consultora internacional experta en el diseño de soluciones inteligentes personalizadas que garantizan la rentabilidad del negocio con estrategias apropiadas al mercado y con prevención de riesgos crediticios inherentes al ciclo del cliente. Pionera en el mundo en la implementación de proyectos de Credit **SCORING** para Micro finanzas y experta en el desarrollo de modelos para la administración de productos de consumo personal en el sector financiero y real. Los proyectos de **SCORING** ofrecidos por LiSim están desarrollados a la medida, es decir, que son el resultado de análisis de información propia y de la experiencia, tanto de la empresa objeto de estudio, como de LiSim. Esto significa que cada entidad obtiene una herramienta única con un control personalizado a la situación propia, lo que permite hacer pronósticos confiables de crecimiento y riesgo. Su implementación en diferentes organizaciones ha llevado a desarrollar estrategias personalizadas de aprobación, cobranza, provisiones, retención y venta cruzada y un seguimiento de las mismas, con lo cual las organizaciones viven la relación directa con sus clientes y aprenden y aprovechan la minería de datos para el conocimiento de sus vinculados.

Servicios:

- Aprobación de solicitudes
- Detección de fraude
- Control de deserción
- Cobranza
- Provisiones
- Venta cruzada
- CRM Predictivo
- Optimización de recursos
- Estrategias enfocadas



- Decisiones por pronósticos
- Valoración de cartera
- Rentabilización de mercados
- Procesos orientados
- Micro finanzas
- Basilea II⁸



Empresa colombiana de consultoría especializada en el análisis de información, soluciones para la administración del riesgo financiero e investigación y segmentación de mercados.

Servicios:

- Estadística aplicada, análisis de datos y sistemas de información.
- Aplicativos de Rating y **SCORING**
- Modelos de pérdidas esperadas
- Optimización de procesos de otorgamiento, administración y cobro de las carteras de crédito
- Conocimiento del sector financiero público, privado nacional y privado Internacional
- Soporte estadístico y técnico a la alta gerencia de la empresa⁹

⁸ <http://www.lisim.biz/Joomla/>

⁹ <http://dugoncolombia.com/>



Financial Systems Company (FSC)

Grupo empresarial que tiene como objeto la prestación de servicios de asesoría y suministro de soluciones tecnológicas en el área de cobranzas. Cuenta con subsidiarias en Colombia, Estados Unidos e Islas Vírgenes Británicas. Durante más de una década de operación, FSC se ha posicionado como la empresa con mayor número de instalaciones de sistemas de cobranzas a nivel de Sur América. Cuenta con una amplia experiencia en el sub sector financiero y en servicios de Telecomunicaciones¹⁰.

¹⁰<http://www.netfera.com/fsc/consultoria.php>

2.4. ANÁLISIS DE LA DEMANDA

2.4.1. Comportamiento Histórico.

El manejo de otorgación de créditos por medio de una evaluación cualitativa siempre ha existido, las organizaciones y en especial aquellas que realizan crédito, han empleado un análisis detallado del cliente, observando una confiabilidad de pago que depende de la experiencia del analista; las empresas actuales y en especial las financieras han visto la necesidad de emplear herramientas cuantitativas aprovechando la información de los clientes con que ellas cuentan.

2.4.2. Situación Actual.

En el sub sector de servicios públicos se inicia con la implantación del **SCORING** debido a la necesidad de un manejo óptimo en el crédito de los clientes y la recuperación oportuna de cartera; en la actualidad son pocas empresas de este sub sector que cuentan con la herramienta, pero en realidad existe la necesidad, lo que falta es una mayor capacitación del recurso humano, conocimiento de la herramienta en el sector y/o falta de recursos para una contratación o desarrollo propio.

La tabla 2. Muestra el uso del **SCORING**, la conveniencia en uso, y la razón de no implementación por parte de las empresas que ofertan servicios públicos domiciliarios en Colombia.



Empresas de SPPDD	Uso de algún tipo de score	Cree conveniente usar el SCORING	Por que no lo tiene implementado
Telecom	si	si	falta de dinero
Orbitel	si	si	falta de dinero
TV Cable	si	si	falta de dinero
Comunicaciones Satelitales Telesat S.A.	no	si	falta de dinero
93 Su Salud Su Salud Número de Factura	no	si	falta de dinero
Geonet	si	si	
Empresas Públicas de Medellín ESP	no	si	falta de información
EdateL S.A. ESP	no	si	desconocimiento
Codensa	no	si	falta de información
Acueducto Bogotá	no	si	desconocimiento
Supercable Telecomunicaciones S.A.	no	si	desconocimiento
Gas Natural	no	si	desconocimiento
Empresa de Energía de Cundinamarca	no	si	desconocimiento
Empresa de Telecomunicaciones de Girardot Telegirardot	no	si	desconocimiento
Cablecentro	si	si	desconocimiento
EPM Bogotá	si	si	falta de información
Acueducto Bogotá - Soacha	no	si	desconocimiento
Gas Natural Cundiboyacense	no	si	falta de dinero
Sera Q.A. Tunja	no	si	falta de dinero
Empresa de Energía de Boyacá S.A. EBSA	no	si	falta de dinero
Empresa de Obras Sanitarias de Duitama Empoduitama Ltda.	no	si	desconocimiento
Gas Natural del Centro S.A. ESP	no	si	desconocimiento
Central Hidroeléctrica de Caldas S.A. ESP CHEC	no	no	falta de información
Telefonía de Manizales Emtelsa Teléfono	no	si	desconocimiento
Aguas de Manizales S.A. ESP	no	si	falta de información
Metropolitana de Telecomunicaciones S.A.	si	si	desconocimiento
Electrificadora de la Costa Atlántica S.A. ESP Electrocosta	no	si	desconocimiento
Electrificadora del Caribe S.A. ESP Electricaribe	no	si	desconocimiento
Aguas de Cartagena S.A. ESP Acuacar	no	si	desconocimiento
Sociedad de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Barranquilla S.A. E.S.F	no	si	desconocimiento
Metroagua	no	si	desconocimiento
Surtigas Surtigas	no	si	falta de información
Surtigas Sucre	no	si	desconocimiento
Surtigas Córdoba	no	si	falta de dinero
Gases del Caribe	no	si	falta de dinero
Centrales Eléctricas de Norte de Santander CENS	no	si	falta de dinero
Gases del Oriente	no	si	desconocimiento
Aguas de Montería	no	si	desconocimiento
Llanogas S.A.	no	si	falta de información
Empresa de Acueducto y Alcantarillado de V/cio	no	si	desconocimiento
Electrificadora del Meta S.A. ESP EMSA	si	si	falta de información
Empresa de Telecomunicaciones del Llano ETELL	no	si	desconocimiento
Madigas Ingenieros S.A. ESP	no	si	desconocimiento
Empresa de Servicios Públicos Domiciliarios de Dosquebradas	no	si	desconocimiento
Gas de Risaralda S.A. ESP	no	si	desconocimiento
Empresas Públicas de Armenia ESP EPA	no	si	desconocimiento
Empresa de Energía del Quindío S.A. ESP EDEQ	no	si	desconocimiento
Empresa de Telecomunicaciones de Pereira S.A. ESP	no	si	falta de información
Compañía de Servicios Públicos Domiciliarios S.A. ESP	no	si	desconocimiento
Acuaseo	no	si	falta de dinero
Gases del Quindío	no	si	falta de dinero
Electrificadora de Santander S.A. ESP Essa	no	si	falta de dinero



Telebucaramanga	no	si	desconocimiento
Gasorient S.A.	no	si	desconocimiento
Gases de Barrancabermeja	no	si	falta de información
Bugatel S.A.	no	si	desconocimiento
Acueducto Metropolitano de Bucaramanga S.A. ESP	no	si	falta de información
Metrogas de Colombia S.A	no	si	desconocimiento
TV Cable Promisión S.A.	no	si	desconocimiento
Compañía Energética del Tolima S.A. ESP Enertolima	no	si	desconocimiento
Empresa Ibaguerena de Acueducto y Alcantarillado	no	si	desconocimiento
Empresas Públicas de Neiva ESP	no	si	desconocimiento
Electrificadora del Huila Electrohuila	no	si	desconocimiento
Empresas Municipales de Cali E.I.C.E. Eocali Servicios y Teléfono	no	si	falta de información
Telepalmira S.A. Telepalmira	no	si	desconocimiento
Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Popayan	no	si	falta de dinero
Teléfonos de Cartago S.A. ESP	no	si	falta de dinero
Empresa de Obras Sanitarias de Pasto S.A. Empopasto	no	no	falta de dinero
Telejamundí	no	no	desconocimiento
Caucatel S.A. ESP	no	si	desconocimiento
Compañía de Electricidad de Tuluá CETSA	no	no	falta de información
Gases de Occidente S.A. ESP	no	si	desconocimiento
Empresa de Energía del Pacífico S.A. ESP EPSA	no	si	falta de información
Centrales Electricas de Nariño S.A. ESP	no	si	desconocimiento
Cable Unión de Occidente S.A.	no	si	desconocimiento
Centro Aguas de Tulua	no	si	desconocimiento
UNE EPM Telecomunicaciones	si	si	

Tabla 2. SCORING en empresas prestadoras de servicios públicos domiciliarios

Fuente: Superintendencia de servicios públicos domiciliarios

El resumen grafico de la tabla 2. Se muestra a continuación.

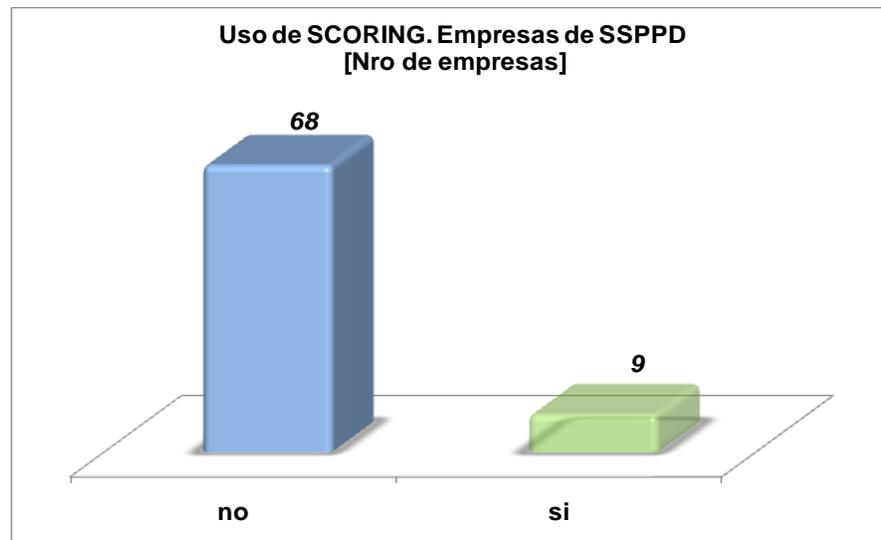


Figura 9. Uso de SCORING Empresas prestadoras de servicios públicos domiciliarios.

Fuente: Elaboración propia



Figura 10. Razones de no implementación de SCORING
Fuente: Elaboración Propia

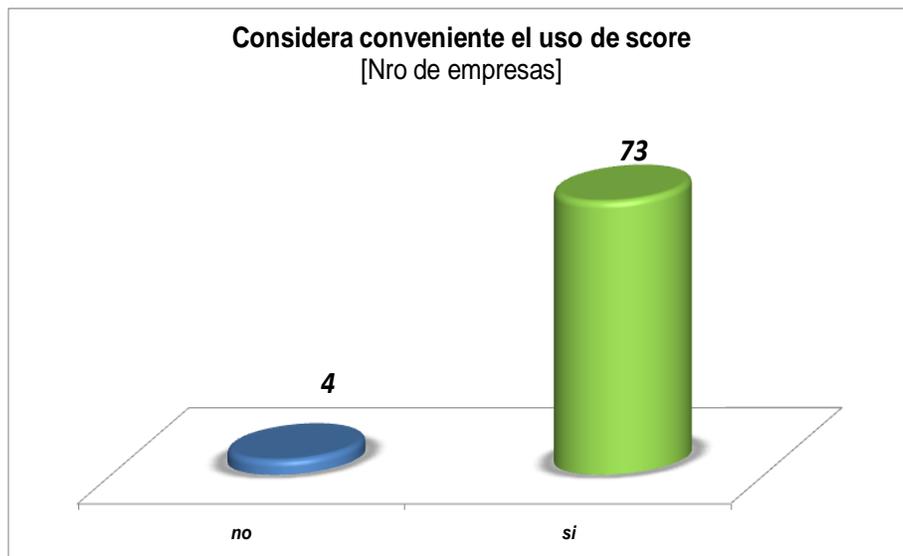


Figura 11. Conveniencia del uso
Fuente: Elaboración propia



2.5. PRECIO

El precio del producto es fluctuante, depende de la necesidad y aplicaciones del cliente; valores de precio ofertados para grandes empresas, donde sus registros superan un millón de clientes (EPM, 1.7 millones aproximadamente) oscilan entre \$500 y \$600 millones por año, incluido el desarrollo, mantenimiento y backtesting del modelo (ver estudio técnico), es de resaltar, que la implantación del modelo en los sistemas de información de la organización y los costos que esto conlleva son subsidiados por la EMPRESA, el oferente en este caso actúa de asesor.

Conclusiones Generales del Estudio de Mercado.

El análisis anterior evidencian un mercado potencial en el cual se puede implementar el producto, para esto habría que dar a conocer los beneficios que este ofrece.

El precio es un factor predominante en la decisión de implantación del modelo, el hecho de recurrir a herramientas tecnológicas de menor costo para su implantación (“*FREE SOFTWARE*” _ Ver estudio Técnico), sería una buena alternativa para la reducción de precios.



3. ESTUDIO TÉCNICO

El presente estudio permite identificar los costos involucrados en el proyecto, representados en inversiones y mantenimientos. Además de la aplicación de conocimiento necesario para la implantación del producto y su adecuado funcionamiento.



3.1. PROCESO DE PRODUCCIÓN Y DETALLE DEL MISMO

Un correcto proceso de generación de un modelo de score requiere seguir los siguientes pasos:

- a) Definición de Clientes Buenos y Malos: Realizada por la EMPRESA, de acuerdo a la administración que esta da a sus activos.

Un ejemplo de la definición de clientes para las empresas prestadoras de servicios públicos domiciliarios es: En servicios residenciales o no residenciales se consideran clientes “Buenos” los que no presentan cuentas vencidas que hayan presentado pago o no y los clientes con cuentas vencidas que presentan pago. Los clientes con cuentas vencidas y sin pago son considerados “Malos”. Otra clasificación puede ser considerar clientes “Buenos” a los que nunca han caído a cartera superior de 60 días y “Malos” a los que por los menos han estado una vez en este estado. Existe un mayor número de clasificaciones que dependen de las políticas de la organización que va a utilizar el modelo.

- b) Estimación de la probabilidad de ser cliente bueno

$$p = p(x)$$

Esta estimación se obtiene a partir de la *Regresión Logística* u otro tipo de regresiones estadísticas de riesgos¹¹, en la practica se recomienda usar dicha regresión y realizar sus respectivas pruebas de hipótesis de acuerdo a las variables a correlacionar disponibles por la empresa interesada en implementar el modelo, la cual posteriormente llevará el desarrollo a un algoritmo que será

¹¹ En anexo; Ver determinación de modelo estadístico de inferencia del comportamiento de pago del cliente, una EPM TELECOMUNICACIONES, por un método diferente al de regresión logística, el cual considera la dispersión de las variables categóricas de los clientes con respecto a la media de ser un cliente bueno según las políticas de la EMPRESA.

programado en los sistemas de información para calcular el respectivo puntaje de los clientes con una frecuencia estipulada (bimensual, mensual, por ciclos de facturación, etc.,).

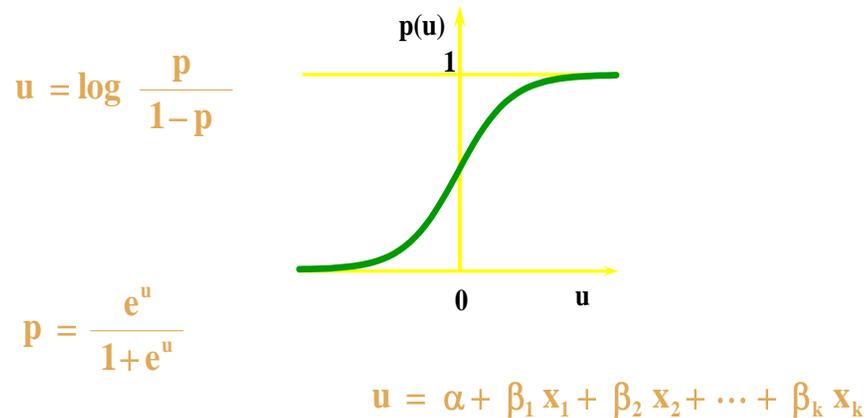
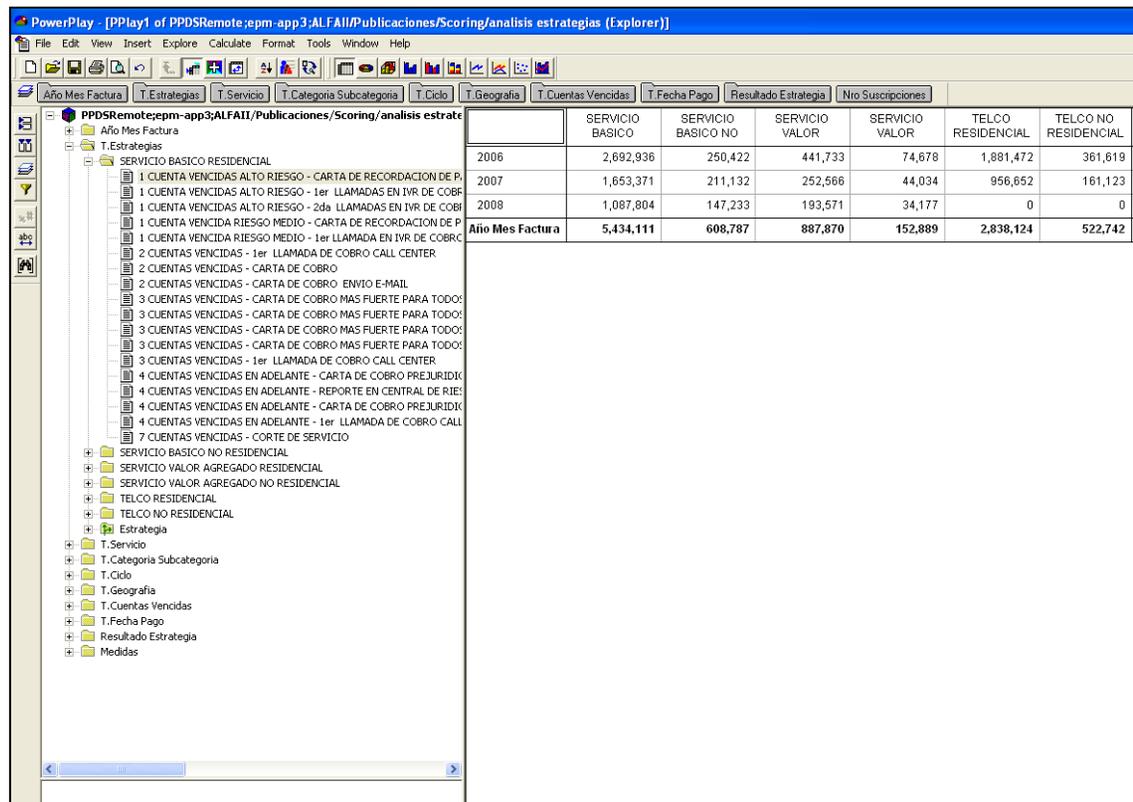


Figura 12. Regresión Logística.

La *Regresión Logística* es una herramienta utilizada en análisis de datos categóricos, que determina a través de una razón de riesgo¹², que variables (campos que describen a un cliente y con los que cuenta una empresa: Socio demográficos, socio económico, conductuales, etc.) explican de manera correcta el comportamiento de pago del cliente; por ejemplo: Es el estrato del cliente una variable que explica que este pague o no, o en realidad es la edad quien determina este comportamiento o las dos (2) variables en conjunto condicionan la probabilidad de pago y con esto poder inferir casos como los enunciados a continuación: Cuál es la probabilidad de que el cliente pague dado que vive en estrato dos (2) o que este pague dado que tiene cincuenta (50) años o una probabilidad multi variada como lo es, cual es la probabilidad que el cliente pague dado que vive en estrato uno (1) y tiene veinticuatro (24) años. Un mayor número de análisis de este tipo se pueden realizar cuando se cuente con el modelo de *Regresión Logística*.

¹² Razón de Odds.

El análisis de datos categóricos se basa en datos cualitativos y se realiza a partir de tablas de contingencia: Una tabla de contingencia es una clasificación cruzada de conteos; las unidades muestreadas de una población son estratificadas en la tabla de acuerdo a cada una de las variables categóricas o conjuntos de categorías tales como sexo (masculino, femenino), edad (joven, adulto, anciano). Cuando varias variables categóricas son consideradas a la vez ellas forman una tabla de contingencia multidimensional donde cada variable corresponde a una dimensión de la tabla. A continuación se muestra dos (2) ejemplos de datos categorizados en tablas.



Año Mes Factura	T.Estrategias	T.Servicio	T.Categoria Subcategoria	T.Ciclo	T.Geografía	T.Cuentas Vencidas	T.Fecha Pago	Resultado Estrategia	No Suscripciones	SERVICIO BASICO	SERVICIO BASICO NO	SERVICIO VALOR	SERVICIO VALOR	TELCO RESIDENCIAL	TELCO NO RESIDENCIAL
2006										2,692,936	250,422	441,733	74,678	1,881,472	361,619
2007										1,653,371	211,132	252,566	44,034	956,652	161,123
2008										1,087,804	147,233	193,571	34,177	0	0
Año Mes Factura										5,434,111	608,787	887,870	152,889	2,838,124	522,742

Figura 13. Tabla categórica. Año Vs Servicio COGNOS POWER PLAY



ESTADO		Nro. de Viviendas sin mora	Nro. Viviendas con mora superior a 60 días
ESTRATO	1	301.543	1.234
	2	340.340	22.345
	3	402.356	21.134
	4	456.987	334
	5	5.123.678	233
	6	12.098	345

Tabla 3. Tabla de contingencia _ Estado de morosidad Cartera EPM

Con la tabla 3. se puede calcular razones de proporcionalidad, pruebas de homogeneidad e independencia, tales como: Es la misma proporción de clientes sin mora en el estrato uno (1) que en el seis (6), la edad de mora es una variable independiente de la probabilidad de pago de un cliente, etc. Dichas inferencias se corroboran por medio de pruebas hipótesis estadísticas; Shif _ cuadrada de Pearson, LRT (Likelihood Ratio Taxes) prueba de la razón de verosimilitud, Prueba de hipótesis Monte Carlo¹³. El **SCORING** de cartera de cobro de EPM empleara la aproximación GSK, el cual consta de las siguientes etapas:

- i) Definición de la variable dependiente: La variable dependiente en el análisis GSK no se refiere a individuos per se, sino mas bien a probabilidades o funciones de probabilidades (ver tabla 4. Arreglo en probabilidades de la tabla3.).

ESTADO		Proporción de Viviendas sin mora	Proporción Viviendas con mora superior a 60 días
ESTRATO	1	1	0
	2	0,94	0,06
	3	0,95	0,05
	4	1	0
	5	1	0
	6	0,97	0,03

Tabla 4. Arreglo de datos en la aproximación GSK _ Estado de morosidad Cartera EPM

¹³Las pruebas de hipótesis vía Monte Carlo no dependen de resultados asintóticos y algunos teóricos las consideran pruebas exactas. Análisis de Datos Categóricos, profesor Juan Carlos Correa, Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín.



- ii) Definición del modelo: En el análisis de regresión estamos interesados en predecir la media de una variable, llamada la respuesta, basados en un conjunto de variables, llamadas los predictores¹⁴.

Existen muchas funciones de respuesta pero las más importantes son la lineal y la logarítmica. Las relaciones lineales surgen cuando el investigador quiere analizar las probabilidades por sí mismas o algunas funciones aditivas de ellas. La regresión lineal, tiene ventajas que la hacen muy útil para el usuario, entre ellas tenemos:

- **Interpretabilidad.** La interpretación de un modelo lineal es en casi todas las situaciones fácil y directa. La mayoría de los usuarios entienden los coeficientes de un modelo sin dificultades con poco conocimiento técnico. El modelo lineal clásico se ha popularizado tanto, que no es raro ver su ajuste en situaciones inapropiadas, por ejemplo respuestas que son discretas o sesgadas y persiste el desespero por parte de los usuarios por aproximarse a él, por ejemplo mediante transformaciones sin considerar los cambios en la estructura del error.
- **Teóricamente atractivo.** Desde el punto de vista teórico el modelo lineal bajo los supuestos es claro y sus resultados fácilmente obtenibles con un conocimiento básico de estadística matemática y álgebra matricial. Existen adicionalmente una gran cantidad de herramientas colaterales para validar la calidad del ajuste y de la influencia de cada observación en el modelo estimado. Cuenta con el supuesto de normalidad que conduce a resultados que permiten realizar un trabajo de inferencia directo¹⁵.

¹⁴La regresión clásica asume que la respuesta es continua y distribuida normalmente.

¹⁵El supuesto de normalidad se puede relajar a distribuciones simétricas que posean hasta momento de orden cuarto y con tamaños muestrales relativamente grandes lograr resultados aproximados de gran calidad.

- **Fácil de estimar.** La estimación se realiza por mínimos cuadrados, un área ampliamente desarrollada en matemáticas y en computación. La solución numérica ha sido estudiada ampliamente por los analistas, y existen variedad de algoritmos que garantizan la estabilidad de las soluciones ante muy diversas estructuras en los datos.
- **Poco costoso.** Existen gran variedad de programas para computador, aun para equipos muy simples que trabajan satisfactoriamente a nivel de resultados y tiempo de ejecución. La invasión de computadores personales y calculadoras de mano permiten resolver esta clase de modelos prácticamente sin ningún costo.

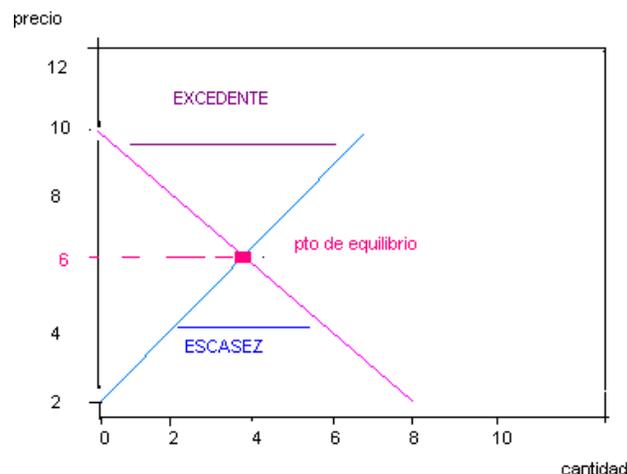


Figura 14. Demanda Vs Oferta. Modelo Lineal _ SAS.

Como alternativa a relaciones lineales se tiene las funciones logarítmicas, como por ejemplo el log-odds (llamado: Logaritmo de esto (Logit) o regresión logística), la cual es una medida de riesgo¹⁶.

¹⁶Juan Carlos Correa; Docente Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín. Clase: Análisis de Datos Cualitativos.



$$\phi_s = \log \left(\frac{\pi_{s1}}{\pi_{s2}} \right) = \log(\pi_{s1}) - \log(\pi_{s2})$$

La regresión clásica asume que la respuesta es continua. La *Regresión Logística* trata con el caso de una respuesta categórica, el caso más común es aquel en que la respuesta es binaria (la respuesta toma valores 0 o 1. Variables Dicotómicas); esto es similar al caso binomial donde la respuesta puede considerarse como; "éxito" o fracaso". Lo más importante es que el modelo logístico es una regresión estadística y las variables explicativas pueden ser categóricas expresadas mediante variables dummy". Por lo tanto es perfectamente factible construir una regresión logística para una tabla que tenga como variable de interés un atributo dicotómico (Cliente paga o no paga). El modelo *logit* (logístico) expresa una variable cualitativa dependiente dicótoma como función de varias variables independientes, para llegar a este resultado, se parte de una transformación logarítmica al modelo lineal clásico. A continuación se muestra el modelo lineal:

$$y_i = \alpha + \beta x_i + \epsilon_i$$

donde

- $\epsilon_i \sim N(0, \sigma^2)$,
- $cov(\epsilon_i, \epsilon_j) = 0$, para todo $i \neq j$.
- $E(y_i|x_i) = \alpha + \beta x_i$.

Para llegar al modelo logístico se realizan una serie de transformaciones a los resultados del modelo lineal, obteniendo las siguiente distribución de probabilidad con su respectiva distribución de densidad acumulada¹⁷ (En la grafica 12. Se muestra esta distribución).

¹⁷Para ver las transformaciones se recomienda al lector ver: Agresti Introduction to Categorical Data Analysis (2007).



$$\log \left(\frac{\pi_i}{1 - \pi_i} \right) = \alpha + \beta x_i$$
$$\Lambda^{-1}(\pi_i) = \log \left(\frac{\pi_i}{1 - \pi_i} \right)$$

La *Regresión Logística*, es fundamental en la realización de un modelo de **SCORING** de cartera, ya que la respuesta a un conjunto de campos descriptores de los clientes puede ser que este pague, respuesta que se categoriza igual a uno (1) o que no pague, respuesta igual al valor binario cero (0), midiendo el riesgo relativo de pago dada una condición que lo categoriza (estrato socio económico, edad, estado de mora, etc.). Además entre cero (0) y uno (1), existen una serie de valores de probabilidad continuos que podemos utilizar para calcular el score de los clientes, es decir, las características de un cliente no siempre van a arrojar el valor ideal de uno (1) o cero (0), sino, que pueden ser iguales a 0.8 o 0.7 y así obtener el valor real del riesgo de pago del cliente; para lograr que la distribución logística arroje estos valores continuos, debido a que se trata de una distribución que presenta respuestas dicotómicas (cero (0) o uno (1)), se procede a utilizar su distribución acumulada para linealizar de nuevo la respuesta y obtener valores continuos que son mas certeros a la hora de categorizar la cartera por nichos de riesgo.

La *Regresión logística* se emplea en tablas de contingencia donde los coeficientes de la regresión están asociados con el odds (razón de riesgo), para ilustrar esto se muestra el siguiente desarrollo: En una tabla 2 x2, en este caso la variable explicativa X toma dos (2) niveles, digamos 0 y 1 y posteriormente se halla la razón de riesgo que es una respuesta continua de la probabilidad de pago.



$$\log \left(\frac{\pi_x}{1 - \pi_x} \right) = \alpha + \beta x$$

Cuando $x = 0$ entonces el modelo será:

$$\log \left(\frac{\pi_0}{1 - \pi_0} \right) = \alpha$$

y cuando $x = 1$ el modelo será

$$\log \left(\frac{\pi_1}{1 - \pi_1} \right) = \alpha + \beta$$

Por lo tanto

$$\beta = \log \left(\frac{\pi_1}{1 - \pi_1} \right) - \log \left(\frac{\pi_0}{1 - \pi_0} \right) = \log \left(\frac{\left(\frac{\pi_1}{1 - \pi_1} \right)}{\left(\frac{\pi_0}{1 - \pi_0} \right)} \right) = \log(\psi)$$

- e^β corresponde a la razón de odds.

- iii) Estimación y Validación: Para este caso se muestra el siguiente ejemplo donde se tiene el cálculo de probabilidad de pago de un cliente de acuerdo a la edad y deuda.

$$\text{Modelo: } u = 0.28 + 0.026 \text{ Edad} - 1.7 \text{ Deuda}$$

Con los siguientes datos: Edad = 35 y Deuda = \$1 millón

$$\text{Se tiene: } u = 0.28 + 0.026 * 35 - 1.7 * 1 = -0.51$$

Ahora hallando la acumulada para linealizar la función:

$$p = e^u / 1 + e^u \qquad p = e^{-0.51} / 1 + e^{-0.51} = \mathbf{0.38}$$

Se concluye que la probabilidad de pago del cliente, dado una edad igual a treinta y cinco (35) años y una deuda de \$1 millón es del **38%**. Dependiendo de las políticas de riesgo se da la calificación si este valor presenta un alto o bajo puntaje de riesgo.



Para otras dos (2) condiciones:

Edad = 35 Deuda = 0 $p = 0.77$
 Edad = 55 Deuda = 1 $p = 0.50$

- c) Obtener matriz de Score: Esta se genera a partir de políticas establecidas de puntaje a las probabilidades de pago obtenidas por los clientes de acuerdo a su comportamiento de pago, el cual esta condicionado a variables que los categorizan como clientes buenos o malos, generándose diferentes nichos de cartera, los cuales se pueden afrontar con maneras de cobro tipificadas, que permiten evaluar la gestión.

Rango Score	Buenos	% Buenos	Malos	% Malos	Total	% Total
Menor a 376	4.849	25,0%	14.580	75,0%	19.429	2,0%
377 a 545	8.853	45,0%	10.814	55,0%	19.667	2,0%
546 a 752	13.763	69,9%	5.921	30,1%	19.684	2,0%
753 a 927	42.127	89,9%	4.728	10,1%	46.855	4,9%
928 a 970	93.583	96,7%	3.165	3,3%	96.748	10,1%
971 a 988	145.096	98,2%	2.609	1,8%	147.705	15,4%
Más de 988	606.416	99,4%	3.756	0,6%	610.172	63,5%
Total	914.687	95,3%	45.573	4,7%	960.260	100,0%

Probabilidad de NO PAGO

Figura 15. Matriz de SCORING de cartera para clientes catalogados como buenos y malos.

En el siguiente esquema se muestra cada una de las actividades necesarias para un correcto diseño del modelo de SCORING y sus respectivos objetivos.

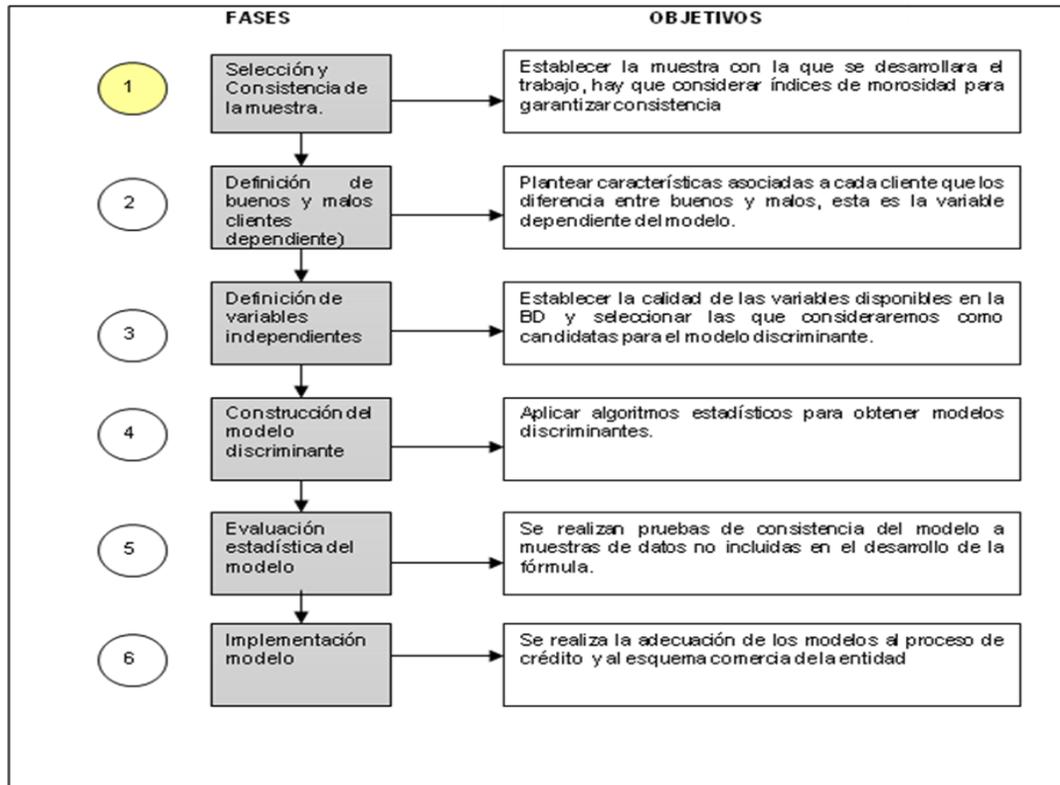


Figura 16. Fases secuenciales, estudio técnico para lograr la implantación de un modelo de SCORING

3.2. RECURSOS

3.2.1. Recurso Técnico.

Los recursos técnicos se demandan en la fase de implantación del modelo a los sistemas de información de la organización. Se requiere un repositorio de datos que almacene la información de la EMPRESA y esencialmente la de los clientes; EPM cuenta con el cubo de información ALFAII, el cual está sustentado bajo la plataforma de COGNOS POWER PLAY _ REPORNET, este presenta diferentes alternativas de consulta estipuladas de acuerdo a las necesidades de la organización y el perfil de usuario, ya sea de analista o consulta; para acceder a esta fuente de información se debe realizar conexión remota a través de un servidor¹⁸.

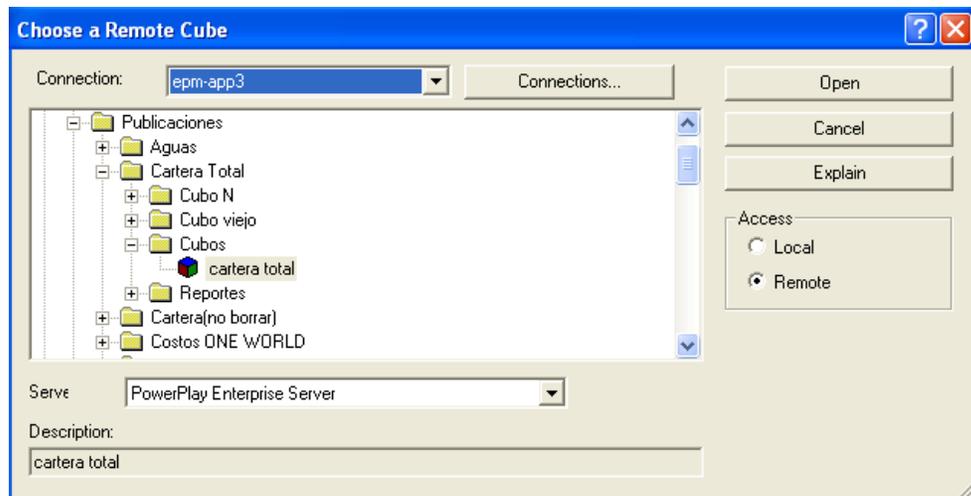


Figura 17. Remote Cube _ COGNOS _ POWER PLAY

El cubo cuenta con diferentes dimensiones que dependen de la información caracterizada, la cual es suministrada periódicamente por diferentes procesos (Facturación, Recaudo, Contabilidad, etc.), servicios de atención que se le presta

¹⁸Las bases de datos requieren ser administradas y almacenadas por software y servidores de alto alcance y seguridad que dispongan de conexión a paquetes estadísticos.

a los clientes (quejas, pedidos, reclamos, cartas) y actividades contables y/o administrativas como lo son el costeo “ABC”. Con esta información el usuario puede realizar diferentes consultas, estipulando el número de dimensiones de acuerdo a su necesidad, así como construir diversas tablas de contingencia que le permiten desarrollar diferentes análisis estadísticos categóricos para la toma de decisiones, elaboración de informes de gestión y estado de un proceso determinado.

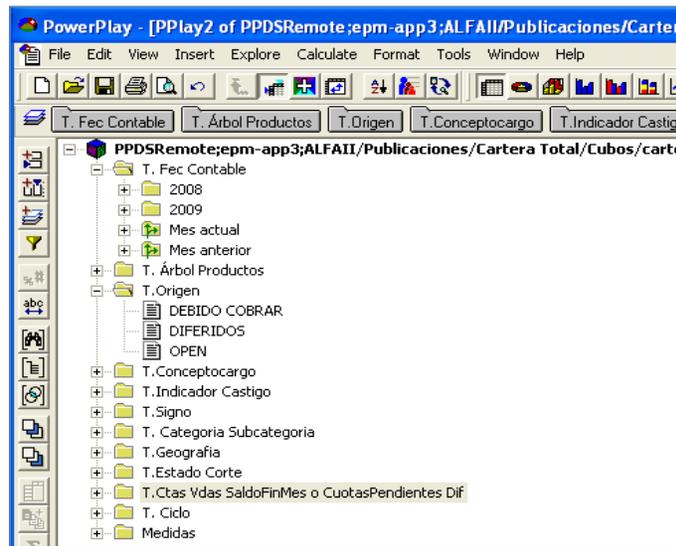


Figura 18. Árbol de dimensiones _ COGNOS POWER PLAY

El cubo cuenta con dimensiones de servicio prestado, estado de la mora, cuentas con saldo, estado de corte, ciclo de facturación, y demás parámetros que dependen de los campos descriptivos cualitativamente con los que cuenta los repositorios de datos.

		TP. Serv. Aguas		TP. Serv. Energía		TP. Serv. Gas	
		SaldoPendiente	ServicioSuscrito	SaldoPendiente	ServicioSuscrito	SaldoPendiente	ServicioSuscrito
2009	1	154,712,961,785	5,411,983	350,787,354,369	3,438,674	57,929,888,073	1,569,256
	2	58,361,979,845	1,325,035	138,841,680,885	860,555	20,571,419,165	387,982
	3	11,915,400,831	261,811	19,733,860,889	177,727	3,596,129,762	102,203
	4	8,291,574,956	193,895	7,417,868,135	152,079	2,520,433,278	82,608
	5	14,674,129,355	211,774	12,053,920,538	151,066	12,942,530,508	87,111
	6	11,368,986,662	206,673	12,039,297,452	146,563	9,116,738,751	77,085

Tabla 5. Categorización por servicio COGNOS POWER PLAY

El sistema de Información debe ser flexible y permitir implementar el algoritmo que ejecute la matriz de riesgo, obteniendo una cartera segmentada por nichos específicos y emplear estrategias de cobro eficientes.

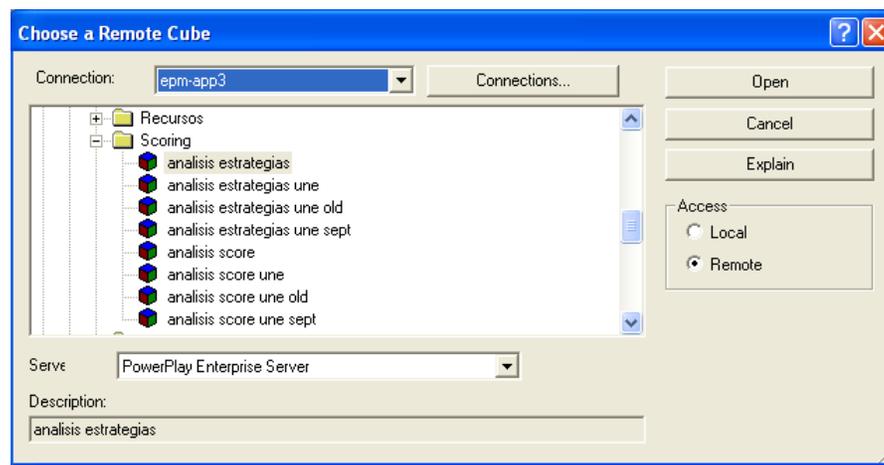


Figura 19. Ejemplo prueba cubo de SCORING _ COGNOS POWER PLAY ANALISTA

El costo por mantener y alimentar la información para la respectiva realización del modelo de **SCORING** de cartera no varía, ya que no requiere un esfuerzo adicional operacional por parte del área tecnológica, debido a que el principal insumo de información son los procesos de facturación, recaudo y diferidos, que están funcionando actualmente; cabe resaltar, que se presenta un gasto de operativo generado por el funcionamiento del proyecto, pero lo esperado es que este costo se optimice con respecto al actual en el cual se emplean estrategias de

cobro masivas, mientras que con la implantación del modelo serán diferenciadas (Ver evaluación financiera _ Costos del proyecto). Si en algún momento se requiere transcribir los cubos de información a otro sistema operativo para la administración de la información, por políticas establecidas o razones externas, los derechos sobre esta y su respectiva administración son propiedad de la EMPRESA y el costo establecido por esta actividad lo carga el área tecnológica, encargada de la labor operativa de los sistemas de información.

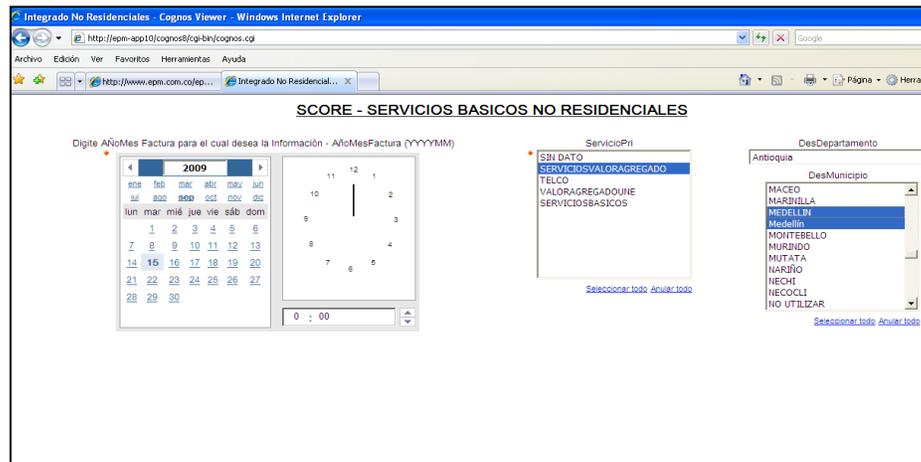


Figura 20. Ejemplo prueba cubo de SCORING _ COGNOS POWER PLAY CONSULTA

Periódicamente, se recomienda realizar un Backtesting que permita verificar que las variables descriptivas de los clientes, es decir, los campos de los registros con que cuenta la organización si sean significativos a la hora de calcular la probabilidad de pago de un cliente, como ejemplo estimar; si el estrato, la edad del cliente y el monto de la deuda son variables representativas que cualifiquen si un nicho de clientes pueden pagar o no y por ende diseñar su respectiva estrategia de cobro. Esta prueba se debe realizar de forma periódica a través de la *Regresión Logística* que identifica que parámetros son necesarios para describir el comportamiento de pago del cliente o si por el contrario se deben adicionar u obviar campos.

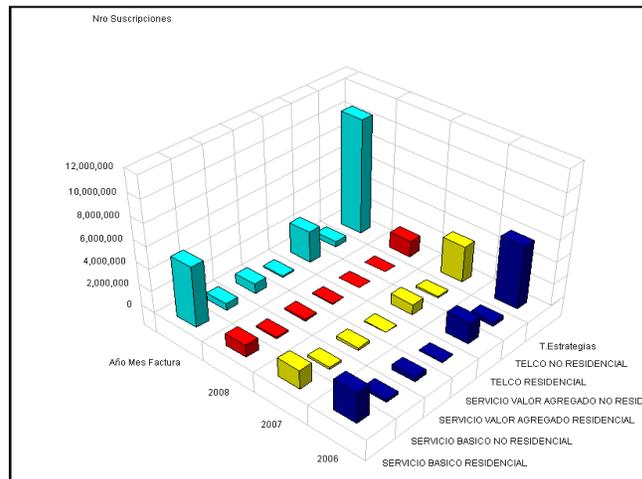


Figura 21. Ejemplo prueba cubo de SCORING _ COGNOS POWER PLAY ANALISTA

Las pruebas para la regresión logística, requieren de un paquete estadísticos de alto alcance (SAS, S _ Plus, N_ Neural), que en el mercado oscilan entre los \$20 a \$ 22 millones licencia año incluidos el mantenimiento y capacitación en el uso de la herramienta.

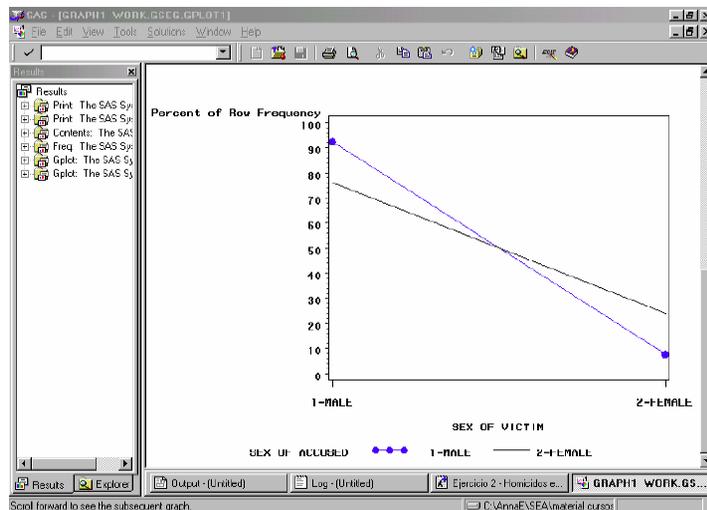


Figura 22. Aplicativo SAS

Otra alternativa es el “FREE SOFTWARE” o software libre, que se refiere a programas que son licenciados bajo GNU y por consiguiente no presentan costo

por su funcionamiento, esta tendencia ha iniciado con una alta demanda en países europeos y asiáticos; para el análisis estadístico se cuenta con el “R”, por el cual solo se requiere pagar costos por capacitación (\$2 millones año), otra ventaja de este paquete es que permite desarrollar y diseñar nuevas aplicaciones de acuerdo a las necesidades del usuario (cuenta con código abierto).

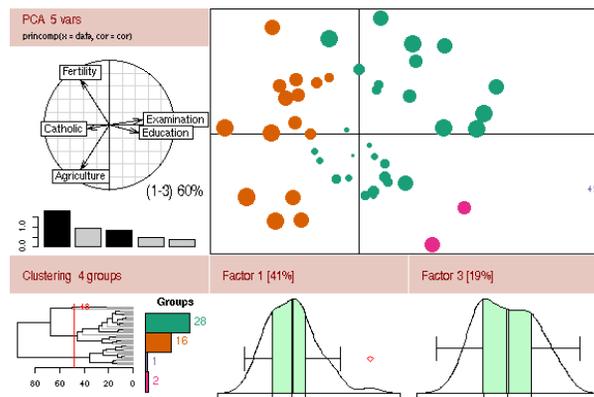


Figura 23. Aplicativo R

Por último se puede recurrir a la contratación de una empresa de consultoría externa a través de un outsourcing que se encargue del mantenimiento de la confiabilidad de los campos descriptores del cliente a través de pruebas de significancia (BackTesting) presentando un precio en el mercado para una organización como EPM que oscila entre los \$500 a \$600 millones. (Ver estudio de mercados).

3.2.2. Recurso Humano.

El proyecto sugiere un alto requerimiento de investigación y formación de talento humano capaz de desarrollar conocimiento y soluciones acordes con las necesidades. Por lo anterior, la inversión que requiere es principalmente en el recurso humano y no en infraestructura física, por lo que no es necesario grandes capitales¹⁹.

¹⁹ Los recursos se encuentran detallados en la estructura analítica del proyecto (ver fases de implantación) y en el cronograma de actividades. Manual de MS Project 2007. _ Microsoft Project 2007 _ PMBOK®.



4. ESTUDIO LEGAL

Toda actividad empresarial y los proyectos que de ella se originan se encuentran incorporados a un determinado ordenamiento jurídico que regula el marco legal en el cual los agentes económicos se desenvolverán. El estudio de factibilidad de un proyecto debe darle especial importancia al análisis y conocimiento de las leyes que regirán la acción del proyecto tanto en su etapa de origen como en su implementación y puesta en marcha. Ningún proyecto por muy rentable que este sea podrá llevarse a cabo si no encuadra en el marco legal correspondiente.

Para el proyecto que nos ocupa es importante conocer que la gestión de cobro de cartera debe llevarse a cabo según la normatividad de la ley 1066 del 29 de julio de 2006 “*por el cual se dictan normas para la normalización de la cartera pública y se dictan otras disposiciones*”, y la ley 1266 o popularmente llamada *ley de habeas data*.

La ley 1066 otorga algunas facultades a la EMPRESA por ser de carácter público de acuerdo al artículo 5° en virtud de tener que recaudar rentas o caudales públicos, del nivel nacional, territorial, incluidos los órganos autónomos y entidades con régimen especial otorgado por la Constitución Política. *La Jurisdicción Coactiva para hacer efectivas las obligaciones exigibles a su favor y para estos efectos deberán seguir el procedimiento descrito en el Estatuto Tributario*; es de mencionar, que la Ley de cartera no obliga a realizar el cobro persuasivo o como también se le conoce administrativo o extra procesal y el proyecto en mención es de esta índole; las organizaciones que realizan esta clase de cobro lo hacen como una medida de gestión y optimización de costos, ya que pasar a la instancia de cobro judicial o coactivo representa un mayor valor y en ocasiones no se detecta que la acreencia es irrecuperable, por lo cual es mas



benéfico llegar a un acuerdo de pago con el cliente a través de la persuasión de su deuda.

La ley 1266 dicta disposiciones generales del hábeas data, que regulan el manejo de la información contenida en bases de datos personales, en especial la financiera, crediticia, comercial, de servicios y la proveniente de terceros países. Se estipula tener en cuenta los aspectos positivos en el ciclo crediticio del cliente y no solo los negativos en la forma de persuadir (llamadas, cartas, avisos, recordatorios, etc.) y coaccionar (reporte a las centrales de riesgo). **EI SCORING** de cartera se relaciona de manera directa con la aplicabilidad de la Ley mencionada, ya que esta herramienta segmenta los clientes según comportamiento de pago, por lo cual se tendrá en cuenta la historia para la oferta de futuros servicios y/o productos o la forma de abordarlo en sus obligaciones crediticias, lo cual no se realizaba y es lo que efectivamente promulga la Ley.



5. EVALUACIÓN FINANCIERA

El proyecto por su naturaleza transversal, presenta como objetivo fundamental optimizar un proceso dentro de la organización, permitiendo hacer uso eficiente de los recursos e incrementar la efectividad de los productos y/o servicios prestados por esta área.

A continuación se enuncian las diferentes Alternativas de Inversión, para la implantación del **SCORING** de cartera EPM:

- **Alternativa 1. Situación Actual.**

Estrategias de cobro persuasivo masivas: No se cuenta con segmentación de los clientes de acuerdo a su comportamiento de pago y se generan estrategias de cobro duras y suaves sin delimitar si se trata de un cliente de buen o de mal comportamiento. No se cuenta con sistemas de evaluación y retroalimentación acerca del desempeño de una estrategia de cobro particular. La inversión adicional es nula.

- **Alternativa 2. Outsourcing.**

Segmentación de los clientes de acuerdo a un comportamiento de pago histórico y variables descriptoras de cada uno de estos: Se emplearán estrategias diferenciadoras (suaves o duras), permitiendo realizar retroalimentación y evaluación de la gestión de cobro. Con esta implementación se permite optimizar costos, contar con estrategias de cobro de acuerdo a la probabilidad de pago de un cliente evitando la insatisfacción de aquellos con un buen comportamiento de pago que se les realiza cobro masivo; en general la gestión de cobro será más efectiva, generando un aseguramiento de ingreso para la EMPRESA. Se Requiere inversión de contratación de una empresa prestadora de servicios de



análisis estadísticos y de riesgos y recurso humano (tres (3) personas de perfil profesional y tecnológico) por parte de EPM para generar los reportes y análisis necesarios.

- **Alternativa 3. Compra de Licencias.**

Segmentación de los clientes de acuerdo a un comportamiento de pago histórico y variables descriptoras de cada uno de estos: Se emplearán estrategias diferenciadoras (suaves o duras), permitiendo realizar retroalimentación y evaluación de la gestión de cobro. Con esta implementación se permite optimizar costos, contar con estrategias de cobro de acuerdo a la probabilidad de pago de un cliente evitando la insatisfacción de aquellos con un buen comportamiento de pago que se les realiza cobro masivo. En general la gestión de cobro será más efectiva, generando un aseguramiento de ingreso para la EMPRESA. Se requiere inversión de licencias de paquetes estadísticos (SAS, S_PLUS, STAR GRAFIC, etc.) las licencias incluyen capacitación y mantenimiento así como la asesoría necesaria para el manejo de los paquetes; además de la contratación de recurso humano (tres (3) con formación estadística y de análisis de datos (Datos categóricos)), este personal será el encargado de realizar mantenimiento a los modelos generados para predecir el comportamiento de pago de los clientes, y asignarles su respectiva puntuación de acuerdo a la probabilidad de pago; posteriormente la Subdirección de Tecnologías de Información EPM se encargará de desarrollar los respectivos modelos en el aplicativo de información para generar el score de cobro y posteriores evaluaciones a las gestiones implantadas, presentándose un costo adicional a la inversión.



- **Alternativa 4. Licencias Free.**

Segmentación de los clientes de acuerdo a un comportamiento de pago histórico y variables descriptoras de cada uno de estos: Se emplearán estrategias diferenciadoras (suaves o duras), permitiendo realizar retroalimentación y evaluación de la gestión de cobro. Con esta implementación se permite optimizar costos, contar con estrategias de cobro de acuerdo a la probabilidad de pago de un cliente evitando la insatisfacción de aquellos con un buen comportamiento de pago que se les realiza cobro masivo. En general la gestión de cobro será mas efectiva, generando un aseguramiento de ingreso para la EMPRESA. Las licencias de paquetes estadísticos (R) no presentan costes, pero se debe obtener personal capacitado en el manejo de esta herramienta (tres (3)) o pagar por la capacitación de esta. posteriormente la Subdirección de Tecnologías de Información EPM se encargará de desarrollar los respectivos modelos en el aplicativo de información para generar el score de cobro y posteriores evaluaciones a las gestiones implantadas, presentándose un costo adicional a la inversión.

- **Alternativa 5. Tecnologías de Información EPM.**

Segmentación de los clientes de acuerdo a un comportamiento de pago histórico y variables descriptoras de cada uno de estos: Se emplearan estrategias diferenciadoras (suaves o duras), permitiendo realizar retroalimentación y evaluación de la gestión de cobro. Con esta implementación se permite optimizar costos, contar con estrategias de cobro de acuerdo a la probabilidad de pago de un cliente evitando la insatisfacción de aquellos con un buen comportamiento de pago a los cuales se les realiza cobro masivo; en general la gestión de cobro será mas efectiva, generando un aseguramiento de ingreso para la EMPRESA. La Subdirección de Tecnologías de Información EPM, cuenta con un contrato

que permite a los proveedores de los aplicativos de información de la empresa subcontratar el servicio de análisis de datos y la generación de modelos de score de gestión de cobro, a un precio pactado con antelación. Tecnologías de Información EPM se encargará de desarrollar los respectivos modelos en el aplicativo de información para generar el score de cobro y posteriores evaluaciones a las gestiones implantadas, presentándose un costo adicional a la inversión.

La evaluación financiera para el presente estudio analiza las diferentes alternativas de inversión con las que se puede alcanzar la consecución del **SCORING** de cartera y se selecciona la que arroje un mayor beneficio para cotejarla contra la situación actual, con el ánimo de evidenciar si es mejor cambiar el modus operandi actual del Departamento o si por el contrario no es viable realizar la inversión. La presente evaluación recibe el nombre de CAE (Costo Anual Equivalente) y consiste en realizar la diferencia por periodo entre cada uno de los flujos de caja de las respectivas inversiones y con este resultado hallar el Valor presente Neto con su respectiva TIR²⁰.

ESTUDIO DE (PRE) FACTIBILIDAD: DESARROLLAR MODELO DE SCORING DE CARTERA PARA COBRO EN SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS Y PRODUCTOS DE VALOR AGREGADO EPM.					
					
OPRIMA PARA SEGUIR LAS SIGUIENTES ALTERNATIVAS O EL LOGO PARA ACTIVAR LA EVALUACIÓN FINANCIERA					
DESC. ALTERNATIVAS	CONVENCIONES DEF.	DATOS	INGRESOS	COSTOS	COSTOS DETALLADOS
CAE _ 1	CAE _ 2	CAE _ 3	CAE FINAL Vs Situación Actual	EVALUACIÓN FINANCIERA	

TIPO DE VIVIENDA	EDAD		ESTADO CIVIL
 Vivienda Propia ✓	 Menores de 24 años ✗	 Mayores de 55 años ✓	 Casados ✓
MOROS	PAGADOR PUNTUAL	ESTRATO	EMPLEADO
 Mora máxima anual mayor a 180 días ✗	 Mora máxima anual menor a 30 días ✓	 Estratos 4, 5 y 6 ✓	 Empleados con antigüedad mayor a 1 año ✓

Figura 24. Tablero de opciones Evaluación Financiera Microsoft Excel 2007

²⁰ Ver anexo; Análisis financiero **SCORING** de cartera para servicios públicos domiciliarios y productos de valor agregado _ Excel.

Los costos de inversión y operación se simularon en un paquete²¹ que permite modelar procesos de manera virtual, es decir, se experimentaron los datos en diferentes escenarios antes de ser ingresados al modelo financiero, buscando mayor confiabilidad en estos y evidenciando posibles riesgos que las alternativas de inversión pueden generar en la operación del proceso Gestionar Cartera.

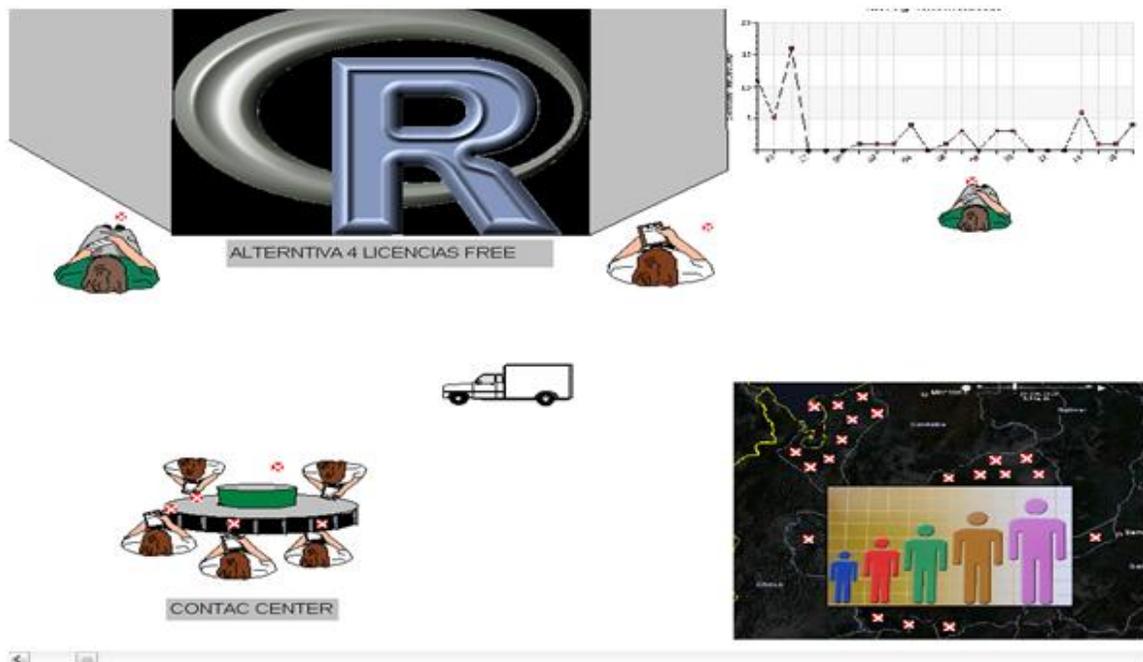


Figura 25. Back _ Ground Proceso Gestionar Cartera. PROMODEL® Version6.0 Profesional

El valor de cada una de las inversiones es:

Inversión	(mill \$)
ALTERNATIVA 1 BASE ACTUAL	0
ALTERNATIVA 2 OUTSORCING	(4.179)
ALTERNATIVA 3 COMPRA LICENCIAS	(1.484)
ALTERNATIVA 4 LICENCIAS FREE	(1.323)
ALTERNATIVA 5 TECNOLOGIAS DE INFORMACION EPM	(1.317)

Fuente: Departamento Gestión Cartera de EPM _ Subdirección Tecnologías de Información EPM _ Ver estudio Técnico ESTUDIO DE (PRE) FACTIBILIDAD. Simulación Proceso Promodel

Tabla 6. Alternativas de inversión _ SCORING de cartera

²¹ PROMODEL® Versión 6.0 Profesional _ Ver anexo.



Con la implementación del **SCORING** de cartera se espera un incremento en el recaudo de un **18%** generado por la gestión de cobro en algunas actividades presentes en el proceso Gestionar Cartera (Cobro Persuasivo, Cobro Coactivo y Judicial, Financiación de Saldos, Cuotas Iniciales Financiación y el pago de acreencias de contado). A continuación se resume lo enunciado por actividad y la variación de ingresos para cada una de las alternativas propuestas a invertir.

Volver a inicio	ALTERNATIVA 1 ESTADO BASE ACTUAL GESTION CARTERA EPM	ALTERNATIVA 2 OUTSORCING	ALTERNATIVA 3 COMPRA DE LICENCIAS	ALTERNATIVA 4 LICENCIAS FREE	ALTERNATIVA 5 TECNOLOGIAS DE INFORMACION EPM
DESCIPCION	Valor (millones de \$)	Valor (millones de \$)	Valor (millones de \$)	Valor (millones de \$)	Valor (millones de \$)
REESTRUCTURACION ECONOMICA	1.045	1.045	1.045	1.045	1.045
LIQUIDACION JUDICIAL Y OTROS COBROS	904	904	904	904	904
COBRO COACTIVO Y JUDICIAL	304	365	365	365	365
COBRO PERSUASIVO	3.608	4.330	4.330	4.330	4.330
FINANCIACION DE SALDOS CUOTA INICIAL	5.217	6.260	6.260	6.260	6.260
RECAUDOS PAGOS DE CONTADO	5.577	6.692	6.692	6.692	6.692
Total Ingresos año	16.656	19.597	19.597	19.597	19.597

Incremento en ingresos Aplicación de SCORING 20% _ Cobro Persuasivo, coactivo e ingresos de contado

*Fuente: Departamento Gestion Cartera
UNE EPM TELECOMUNICACIONES
EPM BOGOTA*

Tabla 7. Variación del los ingresos por actividad Vs Alternativa de inversión_ Proceso Gestionar Cartera

De la figura 26. se infiere, que si se aplica el proyecto al estado actual de funcionamiento del proceso, se pronostica un incremento global en el recaudo del **11.39%**. El Cobro Persuasivo, Cobro Coactivo, Financiación de Saldos, Cuotas Iniciales Financiación y pagos de contado son las actividades del proceso Gestionar Cartera, sensibles a la variable ingresos en el momento de implantar el proyecto, esto debido a que están directamente relacionadas con el cobro administrativo del cliente, siendo beneficiadas por la inversión.

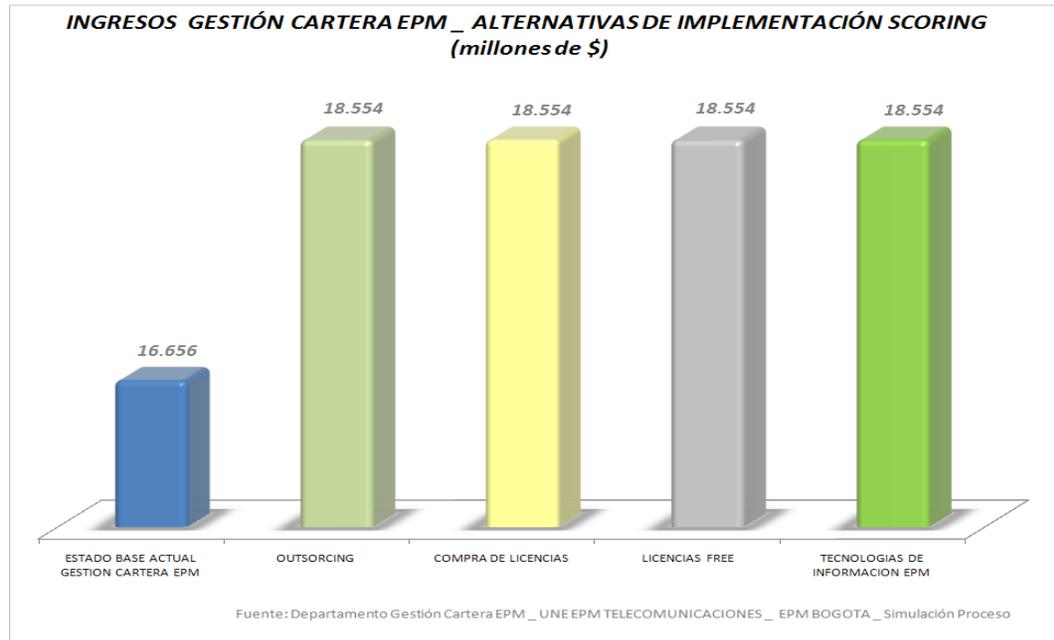


Figura 26. Variación en los ingresos global Proceso Gestionar Cartera Vs Alternativas de Inversión SCORING

En la variable costos se presenta una reducción global del **9%**.

Volver a inicio	ALTERNATIVA 1 ESTADO ACTUAL GESTION CARTERA EPM	ALTERNATIVA 2 OUTSORCING	ALTERNATIVA 3 COMPRA DE LICENCIAS	ALTERNATIVA 4 LICENCIAS FREE	ALTERNATIVA 5 TECNOLOGIAS DE INFORMACION EPM
DESCRIPCION	Valor (millones de \$)	Valor (millones de \$)	Valor (millones de \$)	Valor (millones de \$)	Valor (millones de \$)
REESTRUCTURACION ECONOMICA	445	445	445	445	445
LIQUIDACION JUDICIAL Y OTROS COBROS	445	445	445	445	445
COBRO COACTIVO Y JUDICIAL	564	338	338	338	338
COBRO PERSUASIVO	593	356	356	356	356
FINANCIACION DE SALDOS	920	1.104	1.104	1.104	1.104
Total Costos año	2.967	2.688	2.688	2.688	2.688

Reducción en Costes Aplicación de SCORING 40% _ Cobro Persuasivo, coactivo. Incremento del 20% Financiación Saldos adeudados

*Fuente: Departamento Gestión Cartera
UNE EPM TELECOMUNICACIONES
EPM BOGOTA*

Tabla 8. Variación del los Costos por actividad Vs Alternativa de inversión_ Proceso Gestionar Cartera

La tabla 8. muestra que actividades del proceso fluctúan en su costo de operación al implantar las alternativas de inversión del **SCORING** de cartera. La Financiación de Saldos presenta aceleración en este concepto (20%), ya que se espera un

incremento en los clientes a financiar y por lo tanto se requiere un mayor recurso para abastecer la demanda generada. En las actividades de cobro persuasivo, cobro coactivo y judicial, se espera un uso eficiente de los recursos en la gestión de recuperación de cartera, evidenciando disminución en los costos de operación (40%).

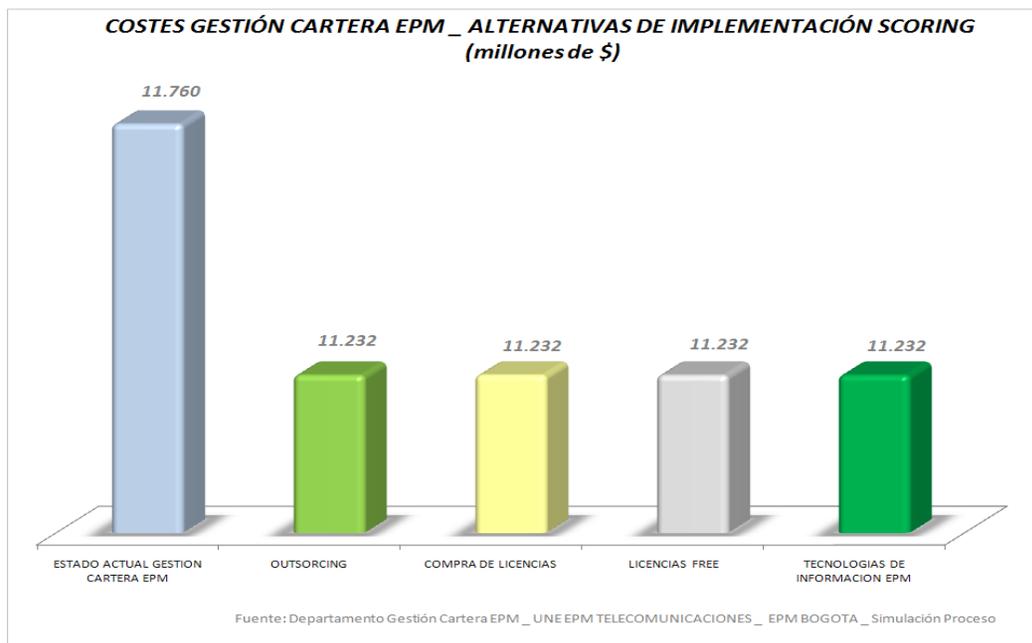


Figura 27. Variación Costo global Proceso Gestionar Cartera Vs Alternativas de Inversión SCORING

La evaluación financiera a través del Costo Anual Equivalente se realiza analizando las alternativas de inversión propuestas de a pares hasta llegar a la de mayor beneficio, la cual posteriormente se evalúa frente a la operación actual, determinado si es mejor financieramente el funcionamiento del proceso Gestionar Cartera sin el **SCORING** de cartera o con el.

Para realizar la evaluación de la alternativa de inversión 2 Vs la 3, se procedió a restar los flujos de caja por periodo (Alternativa 3 menos Alternativa 2), hallando el incremental (Con – Sin) y con este resultado se procedió a calcular el Valor

Presente Neto y la Tasa Interna de Retorno, que para este caso dio como mejor alternativa la 3, ya que se obtuvo un VAN mayor que cero (0) y una TIR mayor que la esperada por el inversionista.

EVALUACION FINANCIERA (CAE) ALTERNATIVA 2 VS ALTERNATIVA 3						
ALTERNATIVA 2 OUTSORCING						
	0	1	2	3	4	5
Ingresos		21.071	22.762	24.726	27.039	29.803
Costos		(2.823)	-2.964	-3.112	-3.267	-3.431
Depreciación		-836	-836	-836	-836	-836
Utilidad Operativa		17.413	18.962	20.778	22.935	25.537
Ahorro de impuestos		-5.746	-6.258	-6.857	-7.569	-8.427
Depreciación		836	836	836	836	836
Variación de capital de trabajo		-635	-57	-71	-89	-115
Inversión	(4.179)					
Flujo de caja libre	-4.179	11.868	13.483	14.686	16.113	17.830
% de cartera/ingresos	3,00%	3,01%	3,04%	3,08%	3,15%	3,24%
Cartera		635	692	762	851	966
Variación de capital de trabajo		635	57	71	89	115
ALTERNATIVA 3 COMPRA LICENCIAS						
	0	1	2	3	4	5
Ingresos		21.071	22.762	24.726	27.039	29.803
Costos		(2.823)	-2.964	-3.112	-3.267	-3.431
Depreciación		-297	-297	-297	-297	-297
Utilidad Operativa		17.952	19.501	21.317	23.474	26.076
Ahorro de impuestos		-5.924	-6.435	-7.035	-7.747	-8.605
Depreciación		297	297	297	297	297
Variación de capital de trabajo		-635	-57	-71	-89	-115
Inversión	(1.484)					
Flujo de caja libre	-1.484	11.690	13.306	14.509	15.935	17.653
% de cartera/ingresos	3,00%	3,01%	3,04%	3,08%	3,15%	3,24%
Cartera		635	692	762	851	966
Variación de capital de trabajo		635	57	71	89	115
Incremental						
Con - Sin	2.695	-178	-178	-178	-178	-178
Tasa de descuento	12,00%					
Valor presente neto	2.054					
Tir	24,82%					
Se concluye que es mejor alternativa de inversión:				ALTERNATIVA 3 COMPRA LICENCIAS		



El paso a seguir es evaluar la alternativa 3 Vs la cuatro 4 y la que resulte ganadora enfrentarla con la 5, la de mayor beneficio de esta ultima evaluación compararla con el modo de operación actual.

A continuación se muestra el proceso descrito anteriormente.

EVALUACION FINANCIERA (CAE) ALTERNATIVA 3 VS ALTERNATIVA 4						
ALTERNATIVA 3 COMPRA LICENCIAS						
	0	1	2	3	4	5
Ingresos		21.071	22.762	24.726	27.039	29.803
Costos		(2.823)	-2.964	-3.112	-3.267	-3.431
Depreciación		-297	-297	-297	-297	-297
Utilidad Operativa		17.952	19.501	21.317	23.474	26.076
Ahorro de impuestos		-5.924	-6.435	-7.035	-7.747	-8.605
Depreciación		297	297	297	297	297
Variación de capital de trabajo		-635	-57	-71	-89	-115
Inversión	(1.484)					
Flujo de caja libre	-1.484	11.690	13.306	14.509	15.935	17.653
% de cartera/ingresos	3,00%	3,01%	3,04%	3,08%	3,15%	3,24%
Cartera		635	692	762	851	966
Variación de capital de trabajo		635	57	71	89	115
ALTERNATIVA 4 LICENCIAS FREE						
	0	1	2	3	4	5
Ingresos		21.071	22.762	24.726	27.039	29.803
Costos		(2.823)	-2.964	-3.112	-3.267	-3.431
Depreciación		-265	-265	-265	-265	-265
Utilidad Operativa		17.984	19.533	21.349	23.507	26.108
Ahorro de impuestos		-5.935	-6.446	-7.045	-7.757	-8.616
Depreciación		265	265	265	265	265
Variación de capital de trabajo		-635	-57	-71	-89	-115
Inversión	(1.323)					
Flujo de caja libre	-1.323	11.679	13.295	14.498	15.925	17.642
% de cartera/ingresos	3,00%	3,01%	3,04%	3,08%	3,15%	3,24%
Cartera		635	692	762	851	966
Variación de capital de trabajo		635	57	71	89	115
Incremental						
Con - Sin	160	-11	-11	-11	-11	-11
Tasa de descuento	12,00%					
Valor presente neto	122					
Tir	25,22%					

Se concluye que es mejor alternativa de inversión:

ALTERNATIVA 4 LICENCIAS FREE

EVALUACION FINANCIERA (CAE) ALTERNATIVA 4 VS ALTERNATIVA 5						
ALTERNATIVA 4 LICENCIAS FREE						
	0	1	2	3	4	5
Ingresos		21.071	22.762	24.726	27.039	29.803
Costos		(2.823)	-2.964	-3.112	-3.267	-3.431
Depreciación		-265	-265	-265	-265	-265
Utilidad Operativa		17.984	19.533	21.349	23.507	26.108
Ahorro de impuestos		-5.935	-6.446	-7.045	-7.757	-8.616
Depreciación		265	265	265	265	265
Variación de capital de trabajo		-635	-57	-71	-89	-115
Inversión	(1.323)					
Flujo de caja libre	-1.323	11.679	13.295	14.498	15.925	17.642
% de cartera/ingresos	3,00%	3,01%	3,04%	3,08%	3,15%	3,24%
Cartera		635	692	762	851	966
Variación de capital de trabajo		635	57	71	89	115
ALTERNATIVA 5 TECNOLOGIAS DE INFORMACION EPM						
	0	1	2	3	4	5
Ingresos		21.071	22.762	24.726	27.039	29.803
Costos		(2.823)	-2.964	-3.112	-3.267	-3.431
Depreciación		-263	-263	-263	-263	-263
Utilidad Operativa		17.985	19.534	21.350	23.508	26.109
Ahorro de impuestos		-5.935	-6.446	-7.046	-7.758	-8.616
Depreciación		263	263	263	263	263
Variación de capital de trabajo		-635	-57	-71	-89	-115
Inversión	(1.317)					
Flujo de caja libre	-1.317	11.679	13.295	14.498	15.924	17.642
% de cartera/ingresos	3,00%	3,01%	3,04%	3,08%	3,15%	3,24%
Cartera		635	692	762	851	966
Variación de capital de trabajo		635	57	71	89	115
Incremental						
Con - Sin	6	-0	-0	-0	-0	-0
Tasa de descuento	12,00%					
Valor presente neto	4					
Tir	27,32%					
Se concluye que es mejor alternativa de inversión: ALTERNATIVA 5 TECNOLOGIAS DE INFORMACION EPM						

Entre las alternativas de inversión, la que mayor beneficio genera, según la anterior evaluación financiera es la 5 (Tecnologías de Información EPM), realizando la evaluación de esta frente al operación actual, se tiene:



EVALUACION FINANCIERA (CAE) ALTERNATIVA 5 VS ALTERNATIVA ACTUAL						
ALTERNATIVA 1 BASE ACTUAL						
	0	1	2	3	4	5
Ingresos		17.908	19.345	21.015	22.981	25.330
Costos		(3.115)	-3.271	-3.435	-3.606	-3.787
Depreciación		0	0	0	0	0
Utilidad Operativa		14.793	16.074	17.580	19.374	21.544
Ahorro de impuestos		-4.882	-5.305	-5.801	-6.393	-7.109
Depreciación		0	0	0	0	0
Variación de capital de trabajo		-539	-48	-60	-76	-98
Inversión	0					
Flujo de caja libre	0	9.372	10.721	11.719	12.905	14.337
% de cartera/ingresos	3,00%	3,01%	3,04%	3,08%	3,15%	3,24%
Cartera		539	588	648	724	821
Variación de capital de trabajo		539	48	60	76	98
ALTERNATIVA 5 TECNOLOGIAS DE INFORMACION EPM						
	0	1	2	3	4	5
Ingresos		21.071	22.762	24.726	27.039	29.803
Costos		(2.823)	-2.964	-3.112	-3.267	-3.431
Depreciación		-263	-263	-263	-263	-263
Utilidad Operativa		17.985	19.534	21.350	23.508	26.109
Ahorro de impuestos		-5.935	-6.446	-7.046	-7.758	-8.616
Depreciación		263	263	263	263	263
Variación de capital de trabajo		-635	-57	-71	-89	-115
Inversión	(1.317)					
Flujo de caja libre	-1.317	11.679	13.295	14.498	15.924	17.642
% de cartera/ingresos	3,00%	3,01%	3,04%	3,08%	3,15%	3,24%
Cartera		635	692	762	851	966
Variación de capital de trabajo		635	57	71	89	115
Incremental						
Con - Sin	-1.317	2.307	2.573	2.779	3.020	3.305
Tasa de descuento	12,00%					
Valor presente neto	8.566					
Tir	183,93%					
Se concluye que es mejor alternativa de inversión:				ALTERNATIVA 5 TECNOLOGIAS DE INFORMACION EPM		

Con el resultado se concluye que la mejor alternativa de inversión es; Tecnologías de información EPM (Alternativa 5).

La figura 28. muestra el GAP de los flujos de caja de la anterior evaluación. Para el periodo cero (0) se presenta una inversión en la Alternativa 5, la diferencia de los flujos de cajas a partir del primer año de funcionamiento genera beneficio al proceso Gestionar Cartera EPM con la implantación del proyecto. En la gestión de riesgos se puede ver la confiabilidad de este resultado.

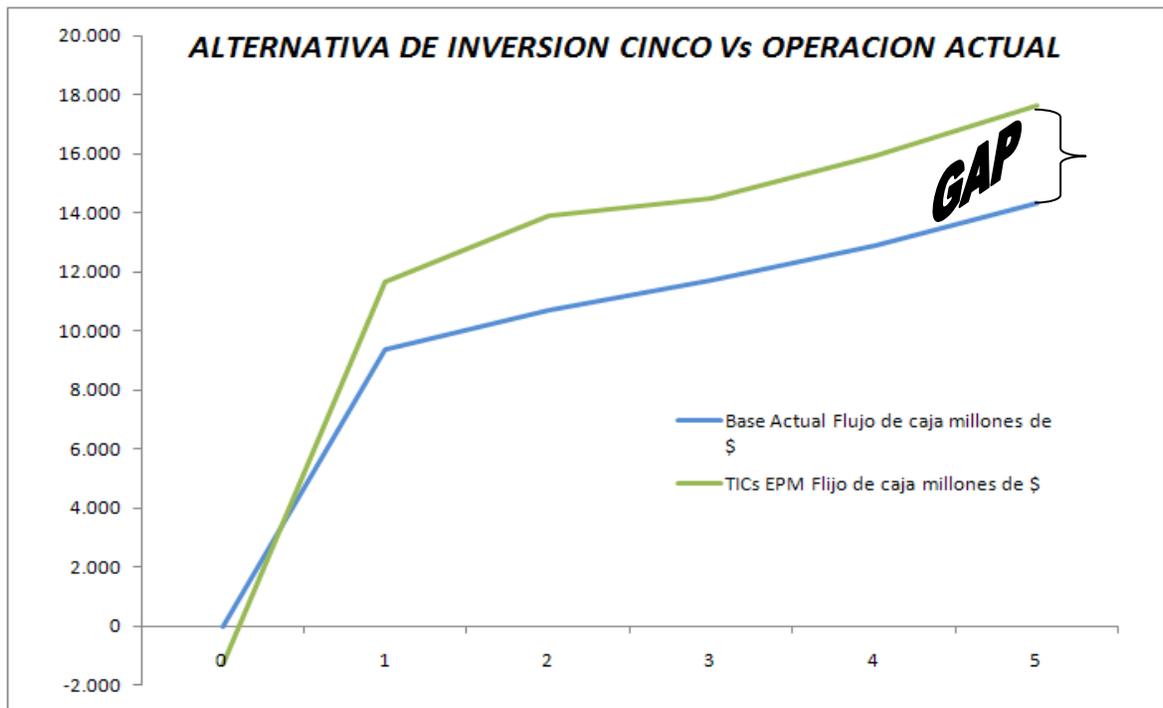


Figura 28. GAP Alternativa de inversión cinco (5) TICs Vs Operación Actual Proceso Gestionar Cartera

Nota: Los datos de entrada para la evaluación financiera se estimaron por medio del Departamento Gestión Cartera EPM y las filiales del grupo empresarial EPM (EPM BOGOTA una TELECOMINUCACIONES) que cuentan con la implantación de la herramienta.



6. GESTIÓN DE RIESGOS

En la gestión de riesgos, en primera instancia se identifica cualitativamente la prioridad de los riesgos, posteriormente se asigna una ponderación a cada uno de acuerdo al impacto que puedan generar al desarrollo del proyecto con su respectiva probabilidad de ocurrencia y se realiza un análisis cuantitativo para la toma de decisiones.

Se requiere de expertos en el desarrollo de proyectos similares, los cuales servirán de fuentes de información para asignar los valores calificativos de la probabilidad de ocurrencia y el impacto de los riesgos, así como la identificación de estos.

A continuación se describen las medidas de los impactos que pueden ser ocasionados por los diferentes riesgos presentes en la ejecución del proyecto.

<i>Medidas cualitativas de consecuencia o impacto</i>		
<i>Nivel</i>	<i>Descripción</i>	<i>Ejemplo descripción</i>
1	Insignificante	No causa perjuicios al proyecto.
2	Menor	Causa un bajo impacto. Se pueden generar escenarios en los cuales la segmentación de cartera se sesgue.
3	Moderado	No conduce a la optimización de recursos.
4	Mayor	Incremento de costos del proyecto, no se optimizan recursos, afecta segmentos de clientes con buena puntuación, disminución de ingresos.
5	Catastrófico	Costo no controlable, no optimización de recursos, producto mal estructurado; insatisfacción de los clientes, disminución en el recaudo.

Tabla 9. Descripción, medidas cualitativas SCORING de cartera

La metodología utilizada, para la identificación de riesgos en el **SCORING** de cartera es la sugerida por el PMBOK®. Para esto se utiliza la matriz DOFA, la cual se postula como una excelente herramienta en la detección de sucesos que



puedan generar impactos positivos o negativos en el proyecto y permitir examinar la forma como pueden ser afrontados.

Fortalezas

DESCRIPCIÓN		Votación		Total
		V1	V2	
1.	Conocimiento de los sistemas de información de la EMPRESA.	2	0	2
2.	Analistas de Cartera con experiencia y conocimiento de los clientes.	1	3	4
3.	Se cuenta con presupuesto propio para el proyecto, de acuerdo a los costos estipulados.	3	1	4
4.	El equipo encargado de la elaboración de modelos estadísticos es especialista en el tema.	0	2	2
5.	El director del proyecto cuenta con experiencia en interventoría de proyectos tecnológicos.	0	0	0

Oportunidades

DESCRIPCIÓN		Votación		Total
		V1	V2	
1.	Las filiales del Grupo Empresarial de EPM: une y EPM Bogotá cuentan con el producto SCORING en algunas de sus aplicaciones, dentro de las cuales se presenta la de gestión de cobro y lo pueden suministrar de modelo y además de contar con su experiencia.	0	1	1
2.	Las tecnologías de Información de EPM (Proveedor del paquete), cuenta con personal calificado y buena reputación en sus servicios y productos.	1	0	1

Llevando el resultado de las fortalezas y oportunidades a una matriz ponderada de riesgo se obtiene:

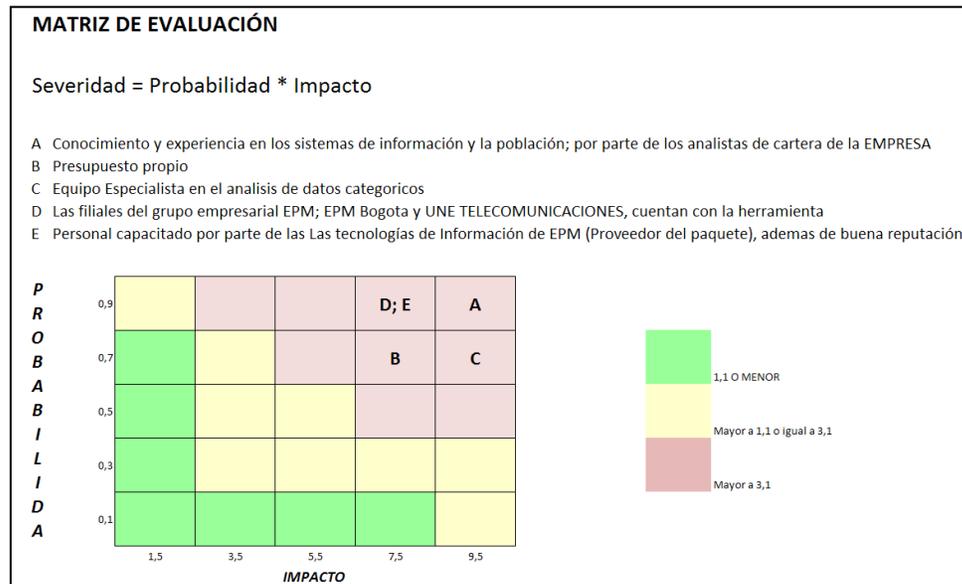


Figura 29. Matriz de Riesgos Oportunidades y fortalezas. Implantación SCORING de Cartera

La matriz anterior revela la importancia de descubrir los riesgos positivos, los cuales se deben potenciar a su realización, ya que su impacto es de alto beneficio, un buen uso y aprovechamiento de estos conlleva a lograr el desarrollo del proyecto.

Debilidades

DESCRIPCIÓN		Votación		Total
		V1	V2	
1.	Falta de compromiso	1	0	1
2.	Cultura de la empresa	0	2	2
3.	Los analistas de cartera no usar y aprovechar una herramienta que les ayude a gestionar las cobranzas.	2	1	3



Amenazas

	DESCRIPCIÓN	Votación		Total
		V1	V2	
1.	No tener control sobre la base de datos de la organización.	2	2	4
2.	Calidad de los datos.	1	1	3
3.	Falta de bibliografía sobre el tema en especial en aplicación a empresas prestadoras de servicios públicos domiciliarios y el sector micro financiero.	0	0	0
4.	Se depende de la ejecución del software por parte de las Tecnologías de Información EPM.	0	0	0

Nota: Las votaciones efectuadas para la valoración cualitativa de riesgos, fueron desarrolladas independientemente por analistas de cartera de EPM (votación uno (1)) y por analistas de crédito y cartera una Telecomunicaciones (votación dos (2)). EPM Bogotá sirvió de moderador y validador, así como de verificar que no se presentara sesgo en la apreciación por parte de las empresas del grupo empresarial²².

De nuevo utilizando la matriz, pero en este caso para puntuar las variables que afectan negativamente el desarrollo del proyecto:

²² Se procedió de manera similar al Método Delfhi. <http://es.wikipedia.org/wiki>

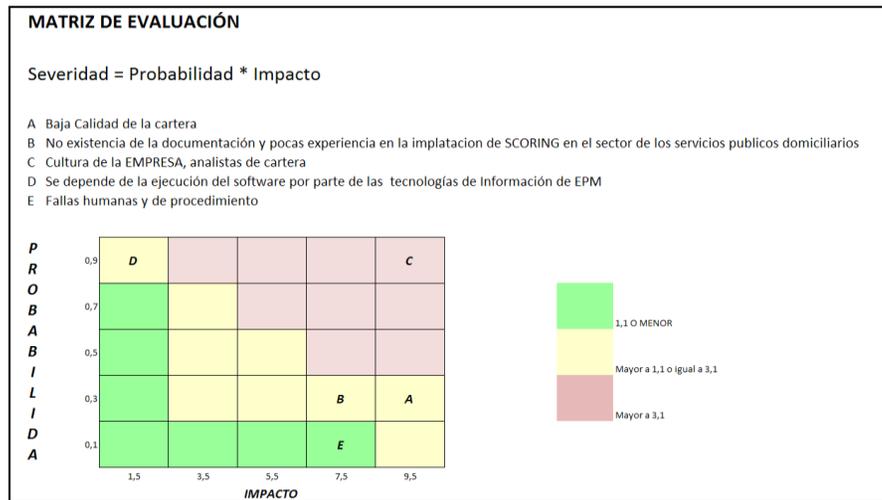


Figura 30. Matriz de Riesgos Amenazas y Debilidades. Implantación SCORING de Cartera

En este caso, al riesgo que se debe prestar principal atención es el de la cultura presente en la EMPRESA; es normal que los analistas de cartera piensen que herramientas cuantitativas que optimicen recursos conlleve al despido de ellos, pero se debe concientizar a partir de sensibilizaciones y capacitaciones de uso y aprovechamiento de la herramienta, que por el contrario se genera valor al trabajo, un continuo mejoramiento y efectividad en el proceso, mejor ambiente laboral y en ocasiones el no sacrificar horas del hogar. Posteriormente, en el presente estudio se enuncian la forma como se enfrentara este riesgo. La descripción de algunos de los riesgos estipulados en el proyecto se enuncian a continuación:

- **Baja calidad en los datos de la cartera.** Incorrecta asignación de los campos respectivos a los registros con los que cuenta la EMPRESA, inconsistencias o deficiencias en la estratificación, ausencia de datos en las categorías. Este fenómeno, puede llevar a modelos de baja potencia, con poca significancia de las variables que explican el comportamiento de pago de los clientes. Si se presenta este acontecimiento, se puede afectar la primera entrega del proyecto (modelo estadístico) y por ende no realizar las demás fases. Para afrontar esto, se pueden implementar herramienta de



análisis cualitativo de datos (regresiones logísticas, pruebas de hipótesis, GSK, modelos Loglineales²³) que minimiza la incertidumbre de dicho riesgo y no iniciar un proceso con variables que pueden conducir a decisiones erróneas.

- **No existencia de la documentación, fuentes bibliográficas y experiencia en la implantación de SCORING de cartera en la prestación de servicios públicos domiciliarios y el sector micro financiero.** El **SCORING**, es una herramienta usada en el sector financiero y en especial en la fase de aprobación de créditos; en la prestación de servicios públicos domiciliarios su uso y aprovechamiento inicia con algunos híbridos teórico prácticos que han logrado éxito en dos (2) filiales del Grupo Empresarial EPM (une EPM TELECOMUNICACIONES y EPM Bogotá). La bibliografía con mayor utilización para la elaboración de **SCORING** es la trabajada en análisis de datos categóricos y sus temas correspondientes a regresiones de riesgo, logísticas y loglineales, aunque en la práctica estas son distorsionadas para ajustarlas a los productos ofertados.
- **Se depende de la ejecución del software por parte de las Tecnologías de información de la EMPRESA.** Por políticas y estructura empresarial todo proyecto que impacte los sistemas de información de EPM, debe ser implantado por el área tecnológica en el diseño y ejecución. Este riesgo se ve subsanado con la experiencia que cuenta Tecnologías de Información EPM, en el desarrollo de proyectos similares, entre ellos el **SCORING** de Cartera de une EPM TELECOMUNICACIONES.
- **Fallas humanas y de procedimiento.** La capacitación y perfil profesional del gerente del proyecto, es vital para mitigar y evitar el riesgo descrito

En el siguiente análisis se observa la Planeación Respuesta al Riesgo, la cual permite obtener parámetros de cómo afrontar los riesgos presentes en el proyecto.

²³ Agresti. Op. Cit., p. 198



VARIABLES: F O D A

DESCRIPCIÓN	Analistas de Cartera con experiencia y conocimiento de los clientes.	
ESTRATEGIA	RESPUESTA	
Explotar x Compartir x Mejorar <input type="checkbox"/> Aceptar <input type="checkbox"/>	El conocimiento de los clientes, puede dar una significancia mayor o rechazar los resultados arrojados por la fase dos (2) del proyecto (Desarrollo del modelo estadístico); siendo esto fundamental para corroborar la teoría aplicada en el análisis de datos categóricos y que esta se pueda llevar de manera optima a la práctica. Responsables: Grupo de trabajo, Director del proyecto, Departamento Gestión Cartera.	

VARIABLES: F O D A

DESCRIPCIÓN	Se cuenta con presupuesto propio para el proyecto, de acuerdo a los costos estipulados.	
ESTRATEGIA	RESPUESTA	
Explotar x Compartir <input type="checkbox"/> Mejorar <input type="checkbox"/> Aceptar X	El manejo del presupuesto, genera autonomía en la ejecución del proyecto, flexibilidad y agilidad, repuesta oportuna. Responsable: Director del proyecto	

VARIABLES: F O D A

DESCRIPCIÓN	Las filiales de EPM, una y EPM Bogotá ya cuentan con el producto SCORING y lo suministran de modelo y experiencia.	
ESTRATEGIA	RESPUESTA	
Explotar x Compartir x Mejorar <input type="checkbox"/> Aceptar <input type="checkbox"/>	El aprovechamiento de esta experiencia, genera seguridad a la hora de ejecutar el proyecto, facilitando la implantación y el presupuesto de recursos. Responsable: Director del proyecto, equipo de trabajo, Sponser.	



VARIABLES: F O D A

DESCRIPCIÓN	Tecnologías de Información EPM (Proveedor del paquete), cuenta con personal calificado y buena reputación en sus servicios y productos.	
ESTRATEGIA	RESPUESTA	
Explotar	<input type="checkbox"/>	Es una oportunidad a aceptar; ya que por políticas empresariales debe ser el área de TICs la encargada de elaborar la fase dos (2) del proyecto. Responsable: Director del proyecto, equipo de trabajo, Sponser.
Compartir	<input type="checkbox"/>	
Mejorar	<input type="checkbox"/>	
Aceptar	x	

VARIABLES: F O D A

DESCRIPCIÓN	Los analistas de cartera no usar ni aprovechar el SCORING	
ESTRATEGIA	RESPUESTA	
Evitar	x	Los analistas por su cultura y arraigo a prácticas que han llevado por años, piensan que nuevas herramientas pueden perjudicar o entorpecer su labor y algunos infieren que estas herramientas los sustituye. La capacitación en la herramienta y mostrar cuanto optimiza la labor y que en realidad es un complemento del desempeño, son tareas a seguir para evitar y transferir dicho riesgo. Responsable: Director del proyecto, equipo de trabajo, Sponser.
Transferir	<input type="checkbox"/>	
Mitigar	x	
Aceptar	<input type="checkbox"/>	

VARIABLES: F O D A

DESCRIPCIÓN	Calidad de los datos	
ESTRATEGIA	RESPUESTA	
Evitar	<input type="checkbox"/>	El desarrollo del modelo, depende fundamentalmente de la calidad de los datos, si no se cuenta con esto, es decir, la categorización acertada de la población de clientes de EPM, las inferencias arrojadas por el modelo de SCORING serán erróneas. Responsable: Director del proyecto, equipo de trabajo, Sponser, TICs.
Transferir	<input type="checkbox"/>	
Mitigar	X	
Aceptar	X	



Los análisis cualitativos anteriores infieren que el proyecto sea afectado en las variables costos e ingresos, ya que la inversión es dominada por una fortaleza del proyecto (presupuesto propio) y la tasa de descuento es estipulada por la EMPRESA. Según expertos se asigna una distribución triangular a estas dos (2) variables, generándose tres (3) escenarios: El pesimista que se da si los analistas de cartera no aprovechan y hacen buen uso de la herramienta, el optimista en el cual se infiere que los analistas utilizaran de manera adecuada el **SCORING** y un valor probable que se obtiene hallando la media aritmética del valor pesimista y optimista. La figura 30. muestra los tres (3) escenarios enunciados.

@RISK Input Results									
Performed By: WinuE									
Date: sábado, 07 de marzo de 2009 4:48:24									
Name	Worksheet	Cell	Graph	Min	Mean	Max	5%	95%	Errors
Category: Costo Salida									
Costo Salida / a= pesimista	Risk_Datos	C8		2.694	2.828	2.962	2.732	2.923	0
Category: Ingresos Salida									
Ingresos Salida / a= pesimista	Risk_Datos	C7		16.678	18.127	19.575	17.121	19.128	0

Figura 31. Variables de entrada Simulación @Risk.

Para obtener medidas cuantitativas de riesgo procedemos a realizar análisis de sensibilidad a través de simulaciones²⁴.

En este numeral se afirma que los riesgos afectan a las alternativas de inversión de igual forma, ya que el objetivo del proyecto es el mismo; por el contrario, la situación actual no es permeada por los riesgos. Si procedemos a evaluar las formas de emplear el **SCORING** de a parejas como se realizó en la evaluación financiera, pero en este caso teniendo en cuenta los riesgos presentes se llegaría a una redundancia concluyendo como alternativa ganadora la 5 (TICs), esto debido a la influencia similar de los riesgos. Lo que se procede a realizar en este

²⁴ Se acostumbra utilizar simulación Monte Carlo, para este caso se aprovecho del paquete @Risk.

caso, es la evaluación financiera teniendo en cuenta los riesgos para la alternativa 5 con respecto al modo de operación actual.

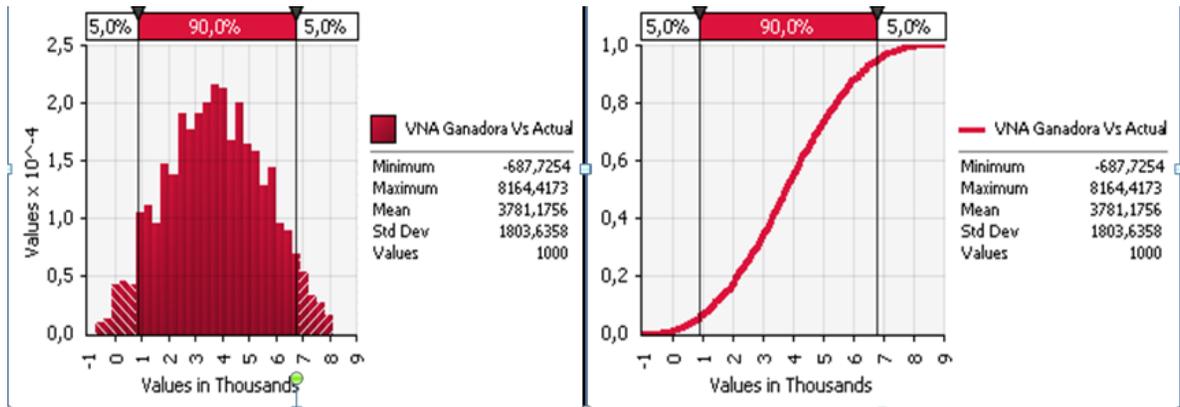


Figura 32. Salidas Evaluación Financiera. Valor Presente Neto Simulación @Risk. Alternativa 5 Vs operación actual

Del resultado anterior se infiere con un nivel de confianza del 95% un valor medio para el VAN de **\$3,781** millones con una desviación estándar de **\$1,803** millones y una probabilidad de que el VAN sea mayor que cero (\$) del 98%, es decir, solo se presentaría un error del 2% al tomar la alternativa ganadora como la acertada.

Evaluando la Tasa Interna de Retorno con un nivel de confianza del 95% se obtiene: Un valor medio para la TIR del **94%** con una desviación estándar del **35%** y un coeficiente de variación del 37%, además de una probabilidad de que la TIR sea mayor que la tasa de descuento (12%) del 99%. Se presentaría un error del 1% al tomar la alternativa ganadora como la acertada, por lo cual se toma la decisión de trabajar con dicha alternativa.

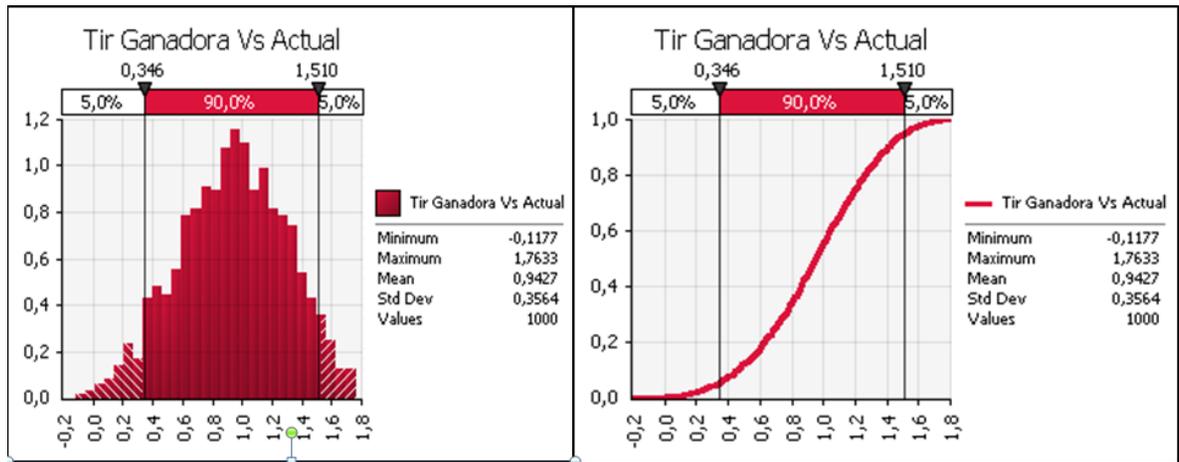


Figura 33. Salidas Evaluación Financiera TIR. Simulación @Risk. Alternativa 5 Vs operación actual

El resumen de la simulación que se aprecia a continuación, revela a la Alternativa 5 (Tecnologías de Información EPM), como la que prevalece sobre las demás y ente caso teniendo en cuenta el factor riesgo.

@RISK Output Results										
Performed By: WinuE										
Date: sábado, 07 de marzo de 2009 4:48:27										
Status	Name	Worksheet	Cell	Graph	Min	Mean	Max	5%	95%	Errors
OK	VNA Alternativa 2 Vs 3	Alternativa 2 Vs 3	C41	2053,81845688889	2.054	2.054	2.054	2.054	2.054	0
OK	Tir Alternativa 2 Vs 3	Alternativa 2 Vs 3	C42	0,24823746097449	24,82%	24,82%	24,82%	24,82%	24,82%	0
OK	VNA Alternativa 3 Vs 4	Alternativa 3 Vs 4	C41	122,238397211492	122	122	122	122	122	0
OK	Tir Alternativa 3 Vs 4	Alternativa 3 Vs 4	C42	0,25223321684032	25,22%	25,22%	25,22%	25,22%	25,22%	0
OK	VNA Alternativa 4 Vs 5	Alternativa 4 Vs 5	C41	4,420091669737	4	4	4	4	4	0
OK	Tir Alternativa 4 Vs 5	Alternativa 4 Vs 5	C42	0,2732022099894	27,32%	27,32%	27,32%	27,32%	27,32%	0
OK	VNA Ganadora Vs Actual	Alternativa 5 Vs Actual	C41	-688	-688	3.781	8.164	863	6.766	0
OK	Tir Ganadora Vs Actual	Alternativa 5 Vs Actual	C42	-11,77%	-11,77%	94,27%	176,33%	34,61%	151,03%	0

Figura 34. Salida resumen. Evaluación Financiera. Simulación @Risk.

Aunque el resumen de la evaluación presenta un valor negativo (-\$688 millones) probable en la evaluación para la decisión final, la probabilidad de que esto se de es baja (2%).

Otra forma de contemplar el riesgo es realizar un análisis de cada una de las alternativas de inversión, contra el funcionamiento actual, con lo cual se obtiene:

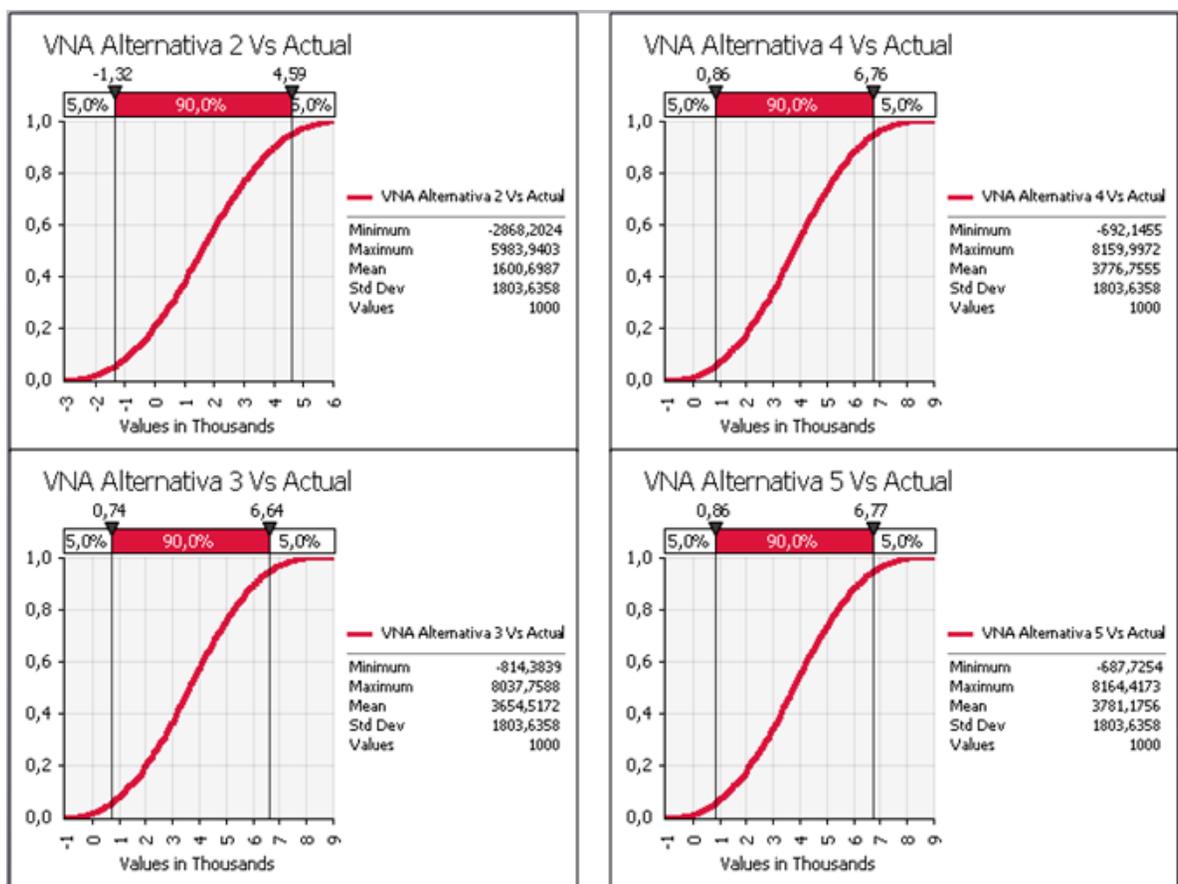
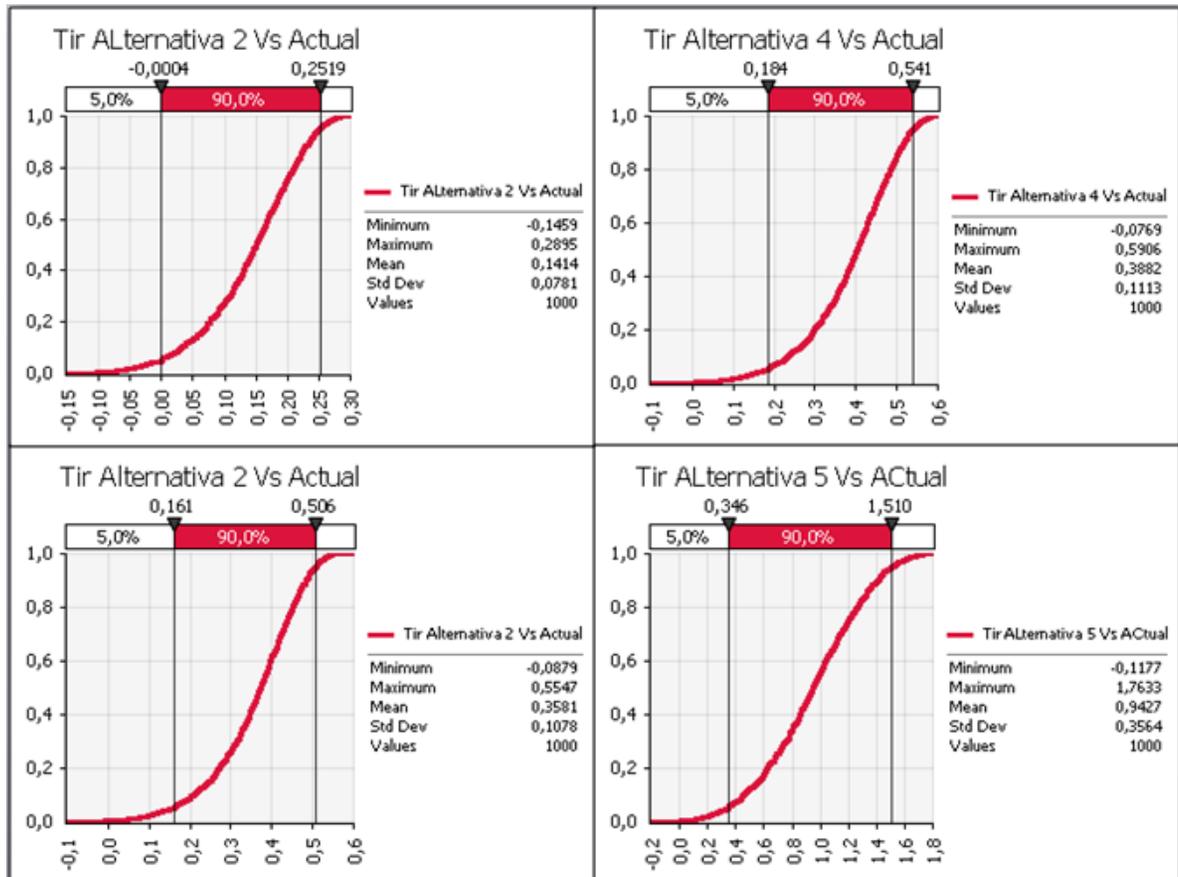


Figura 35. Evaluación Financiera. Simulación @Risk. VNA Alternativas de Inversión Vs operación actual

En la Figura 34. se evidencia que todas las alternativas presentan beneficio (VAN mayor que cero (0)), sobre el modo de operar actual del proceso Gestionar Cartera. La evaluación de la Tasa Interna de Retorno, infiere un resultado similar al análisis por VAN, TIR mayor que la tasa de descuento para todas las

evaluaciones de las alternativas de inversión Vs la operación actual del proceso Gestionar Cartera. A continuación se resume lo enunciado:



Evaluación		Valor esperado	STD	Valor esperado	Valor Z	P(VPN>0)=	Probabilidad	CV
Alternativa 2 Vs Actual	E (VPN)	1.600	STD (VPN)	1.803	Z= -0,88740987	P(VPN>0)=	81%	1,13
	E (TIR)	0,14	STD (TIR)	0,07	Z= -0,28571429	P(TIR>0)=	61%	0,50
Alternativa 3 Vs Actual	E (VPN)	3.654	STD (VPN)	1.803	Z= -2,0266223	P(VPN>0)=	98%	0,49
	E (TIR)	0,36	STD (TIR)	0,10	Z= -2,381	P(TIR>0)=	99%	0,28
Alternativa 4 Vs Actual	E (VPN)	3.776	STD (VPN)	1.803	Z= -2,0942873	P(VPN>0)=	98%	0,48
	E (TIR)	0,39	STD (TIR)	0,11	Z= -2,4097035	P(TIR>0)=	99%	0,29
Alternativa 5 Vs Actual	E (VPN)	3.781	STD (VPN)	1.803	Z= -2,09706045	P(VPN>0)=	98%	0,48
	E (TIR)	0,94	STD (TIR)	0,35	Z= -2,34285714	P(TIR>0)=	99%	0,37

Figura 36. Evaluación Financiera VNA. Tasa Interna de Retorno. Valor Presente Neto. Simulación @Risk



La evaluación de la Alternativa 2 Vs la operación actual presenta un alto grado de error al aceptarla (19%), según la probabilidad de que el VAN sea mayor que cero (0) y la probabilidad de que la TIR sea mayor que la tasa de rendimiento que espera la organización alcanza solo un **61%**; por lo cual según los riesgos estipulados, se sugiere no tomar esta alternativa; además los coeficientes de variación son de alto valor, infiriendo alta variabilidad de los valores medios.

Por el contrario las alternativas 3, 4 y 5, presentan probabilidades del que el VAN sea mayor que cero (0) y una TIR mayor que la tasa de descuento, superiores al 98% y 99% respectivamente, siendo estas alternativas de alta representación para el proyecto; además haciendo un análisis por percentiles, se puede observar que solo un proporción inferior al 0,08% de las interacciones realizadas por la simulación alcanzan valores no deseables.

Se concluye que las tres alternativas son deseables a ser aplicadas por la organización; cabe resaltar, que es la Alternativa 5 la que presenta resultados con mayor rentabilidad.

Realizando una simulación, con nuevas inversiones futuras a partir del al año sexto (6); y así sucesivamente cada cinco (5) años, se obtiene que las Alternativas 2 y 3 presentan mayor beneficio desde el año once (11).

El periodo de recuperación de la inversión para la Alternativa 5. es de un (1) año.

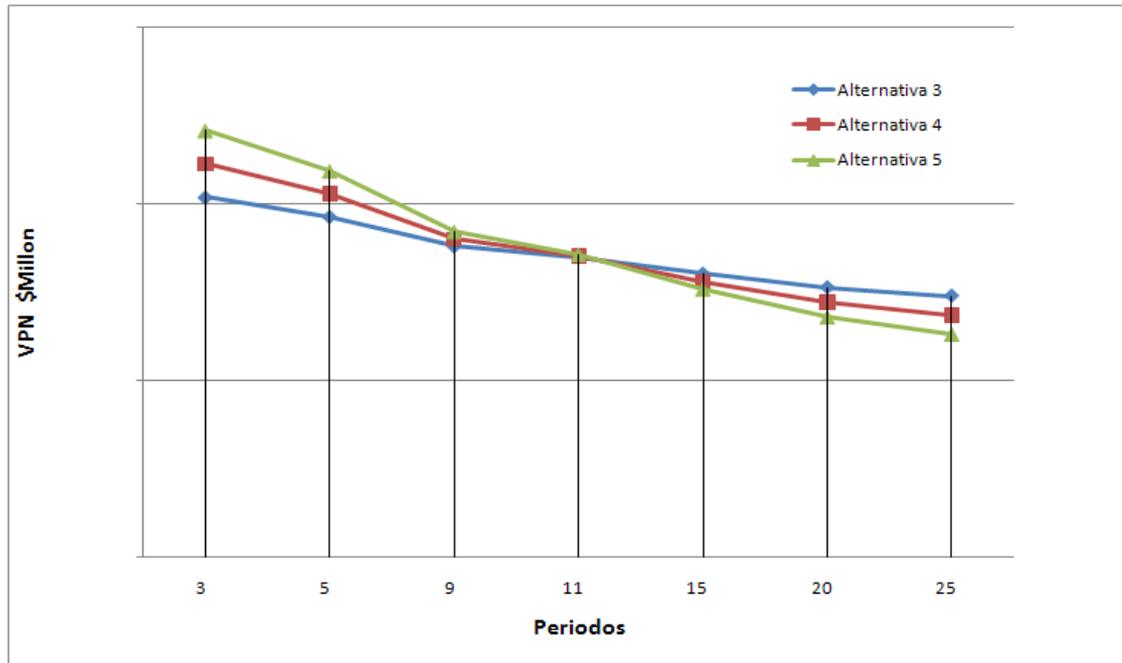


Figura 37. Simulación inversiones futuras. Alternativas de Inversión SCORING de cartera

Observando el grado de sensibilidad de las variables ingresos y costos con respecto a los resultados del Valor Presente Neto y la Tasa Interna de Retorno, se obtiene:

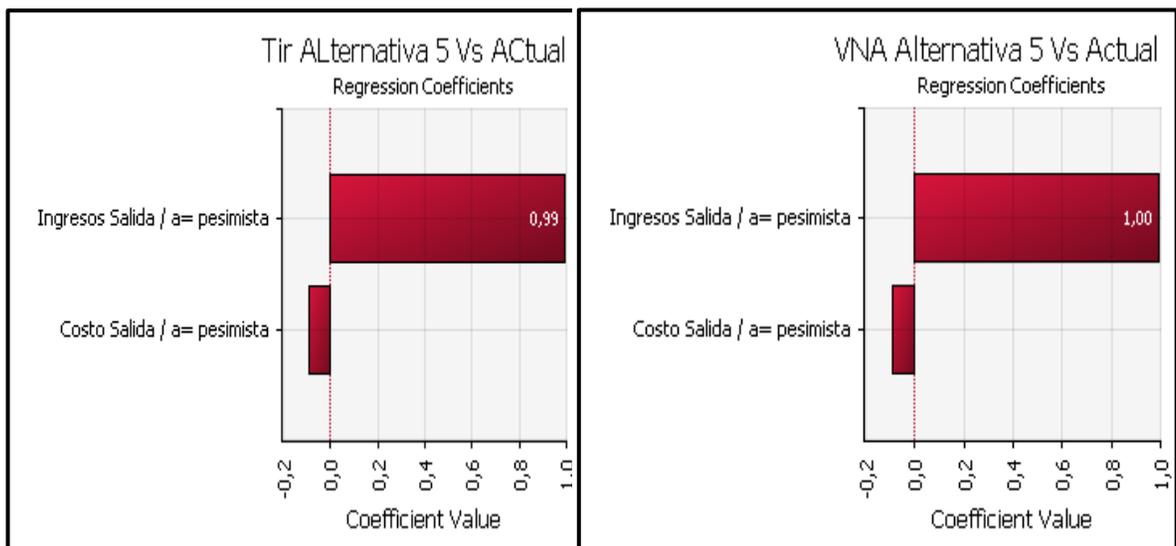


Figura 38. Análisis de Sensibilidad



Del análisis de sensibilidad se observa que la variable que presenta mayor impacto en el proyecto, es decir, que cualquier variación en esta, puede afectar considerablemente la probabilidad de que el Valor Presente Neto sea mayor que cero (0) y que la Tasa Interna de Retorno sea mayor que la de descuento, es el ingreso, por lo cual se debe prestar alta atención a esta variable, obteniendo valores confiables a partir de fuentes que cuentan con la experiencia de implantación de este tipo de proyecto. Si los ingresos no llegaran a presentar un incremento global del **11.39%**, que es el valor esperado por partes de los expertos, si no que por el contrario esta tasa de crecimiento fuese inferior al **4%** el proyecto no fuese rentable en ninguna de las alternativas de inversión²⁵. Como conclusión de la evaluación financiera y para este caso teniendo en cuenta los riesgos presentes, se afirma que la mejor forma de operar el proceso Gestionar Cartera, es implantar el **SCORING** de cartera por medio de la alternativa de Inversión 5. (Tecnologías de Información EPM).

²⁵ Ver anexo, Análisis de Riesgos y sensibilidad.



7. PROGRAMACIÓN

Para la programación de la ejecución del proyecto se realizaron las siguientes tareas según lo sugerido por el PMBOK®: Acta del proyecto, Enunciado del alcance, Cronograma, Matriz de asignación de responsabilidades, análisis de matriz de asignación de responsabilidades, planeación de comunicación, Estructura Analítica (WBS, por sus siglas en inglés). Dichos documentos se sustentan en el anexo del proyecto.

A continuación haremos énfasis en algunos aspectos de la programación, ya que presentan alta relevancia en la implantación del proyecto.

Restricciones

Tiempo, recursos bibliográficos.

Supuestos

- Entrega de base de datos confiables por parte de Tecnologías de Información EPM, para iniciar con en el análisis de datos categóricos (05 de diciembre de 2009).
- Aprobación del modelo de **SCORING** por parte del área de arquitectura Tecnologías de Información EPM (01 de marzo de 2010).
- Desarrollo del paquete de **SCORING** y entrega por parte de Tecnologías de información de la EMPRESA (15 junio de 2010).

Comunicaciones

Informes escritos enviados a través de WEB al igual que simulaciones del modelo y comités.



Recurso Humano

Dos (2) profesionales con formación estadística en análisis de datos categóricos, modelos de regresión logística y conocimientos en riesgo crediticio. Las Tecnologías de Información EPM, proveerán el desarrollo del programa que soportara el **SCORING**, transfiriéndose el costo al Departamento Gestión Cartera.

Programación

Inicio 05 de enero de 2010 y finaliza 10 de septiembre del mismo año.

Medidas de calidad

Seguimiento y evaluación a los costos ejecutados en las estrategias de cobranza, así como el incremento en recaudo y una gestión orientada por sectores.

Entregables Del Proyecto

- Fase 1. Gestión del proyecto: Planeación, programación y control de la elaboración del proyecto.
- Fase 2. Documentación del modelo estadístico con su respectiva correlación de variables que permitan pronosticar de manera correcta el comportamiento de pago de los clientes.
- Fase 3. Software que permita al analista calcular el **SCORING** de cartera de manera periódica.
- Fase 4. Capacitación y acompañamiento en el manejo del paquete y puesta en marcha del proyecto.

Exclusiones

Las estrategias de cobro, dependen de la experiencia del analista y son diseñadas y llevadas a la práctica por él.



Criterios de aceptación

Se refiere a establecer cuanto representa cada una de las fases del proyecto en relación a los recursos costo y tiempo. Si el proyecto se estableciera por diferentes contrataciones el pago se debiera realizar de la siguiente forma:

- 40% con la entrega del 100%, de la documentación del modelo estadístico y la respectiva correlación variables.
- 40% Software desarrollado al 100% e implementación del mismo, con pruebas de funcionamiento certificadas.
- 20% Capacitación y acompañamiento al 100% según cronograma de actividades, en el manejo del paquete y puesta en marcha del proyecto.

WBS

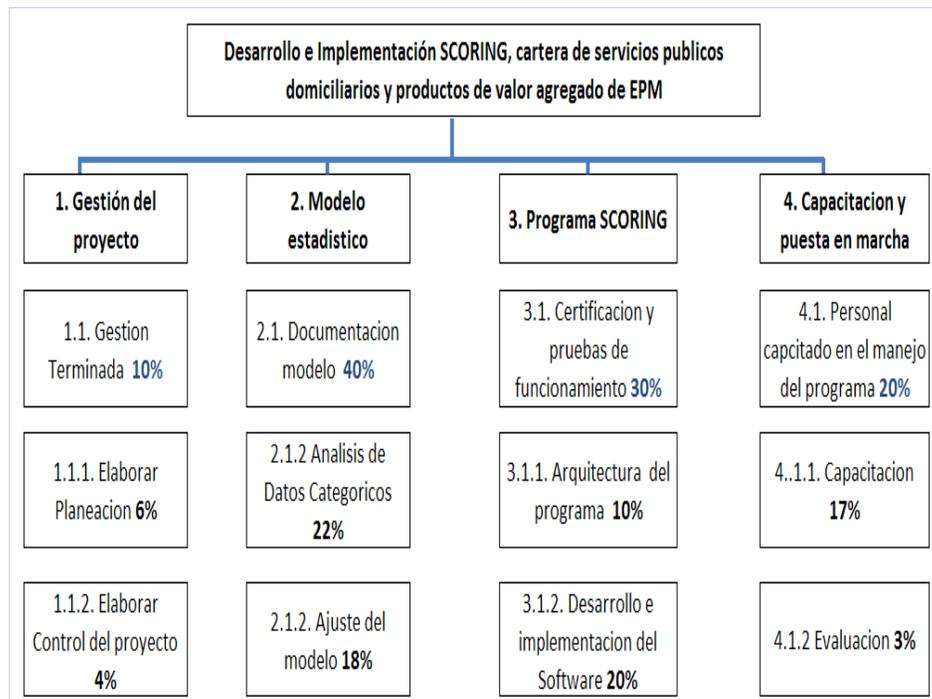


Figura 39. Estructura analítica

ORGANIZACIÓN DEL PROYECTO

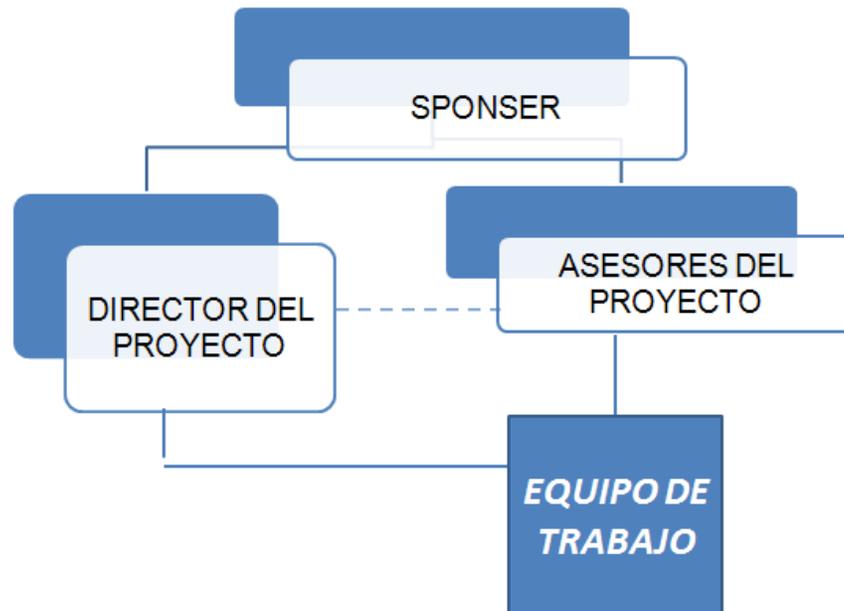


Figura 40. Organigrama

Recursos

- Recursos Bibliográficos: Análisis de Datos Categóricos
- Recursos Tecnológicos: “R Project”.
- Recursos Humanos: Se requiere personal en el equipo de trabajo con conocimiento en el análisis de datos categóricos, modelos logístico y con conocimiento en la implantación de **SCORING** en el sector micro financiero.

Gerencia del cambio

Presupuesto con un margen de error de más o menos el 5% en lo ejecutado, tiempos de holgura inferiores a diez (10) días hábiles, entregables con desfases de más o menos dos (2) días.



Hitos

- Documentación del Modelo estadístico (05 de febrero de 2010).
- Software que permita al analista de cartera calcular el **SCORING** de cartera de manera periódica (01 de julio de 2010).
- Capacitación en el manejo del paquete y puesta en marcha del proyecto (10 de septiembre de 2010).

Matriz de asignación de recursos

EDT \ POOL	SPONSER	DIRECTOR DEL PROYECTO	EQUIPO DE TRABAJO	ASESORES DEL PROYECTO	Tecnologías de Información EPM
1. Gestión del proyecto: Planeación, programación y control de la elaboración del proyecto.	R A C I X	R A C I X	R A C X I X	R A C X I	R A C I X
2. Documentación del Modelo estadístico y la respectiva correlación variables que permitan pronosticar de manera correcta el comportamiento de pago de los clientes.	R A C I X	R A C I X	R A C I X	R A C X I	R A C I X
3. Software que permita al analista de cartera calcular el SCORING de manera periódica.	R A C I X	R A C I X El software es desarrollado por tecnologías de información de EPM, proveedor del servicio y se requiere que el director del proyecto haga seguimiento exhaustivo a este entregable; el cual representa alta ponderación en la ejecución del proyecto.	R A C I X	R A C X I	R A C I X A pesar de no aparecer en la WBS, es necesario mencionarlo aquí debido a la importancia en la ejecución de las fases. PROVEEDOR
4. Capacitación y acompañamiento en el manejo del paquete y puesta en marcha del proyecto.	R A C I X	R A C I X	R A C I X	R A C I X	R A C I X

Figura 41. Matriz de Asignación de Recursos



La matriz de asignación, permite identificar los roles de los participantes de la ejecución del proyecto y de las interrelaciones y funciones que cada uno de estos debe tener en las fases estipuladas.

El cronograma se elabora, por gestión de hitos (Ver anexo)

	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	%trabajo completado	Costo
0	Cronograma	151,5 días	vie 06/11/09	vie 02/07/10		0%	\$ 361.737.080,26
1	Desarrollo e implementación SCORING de cartera SPD EPM	151,5 días	vie 06/11/09	vie 02/07/10		0%	\$ 361.737.080,26
2	Gestión del proyecto	4,33 días	vie 06/11/09	jue 12/11/09		0%	\$ 1.532.659,09
13	Gestión del proyecto terminada	0 días	jue 12/11/09	jue 12/11/09	12,7;2	0%	\$ 0,00
14	Modelo estadístico	40,17 días	jue 12/11/09	vie 15/01/10		0%	\$ 9.196.921,17
28	Presentar al comité directivo	0 días	vie 15/01/10	vie 15/01/10	21;27;14	0%	\$ 0,00
29	Modelo estadístico entregado	0 días	vie 15/01/10	vie 15/01/10	21;27;14	0%	\$ 0,00
30	Programa SCORING	76,5 días	vie 15/01/10	lun 17/05/10		0%	\$ 303.442.500,00
41	Muestra prueba a comité directivo	0 días	mar 23/03/10	mar 23/03/10	35;31	0%	\$ 0,00
42	Programa estadístico entregado	0 días	mar 23/03/10	mar 23/03/10	35;31	0%	\$ 0,00
43	Capacitación en el software y puesta en marcha	55 días	mar 23/03/10	jue 17/06/10		0%	\$ 35.298.000,00
55	Capacitación entregada	0 días	jue 17/06/10	jue 17/06/10	54;43;8;12;21;27	0%	\$ 0,00
56	Entrega del producto terminado SCORING de cartera	47 días	mar 20/04/10	vie 02/07/10		0%	\$ 12.267.000,00

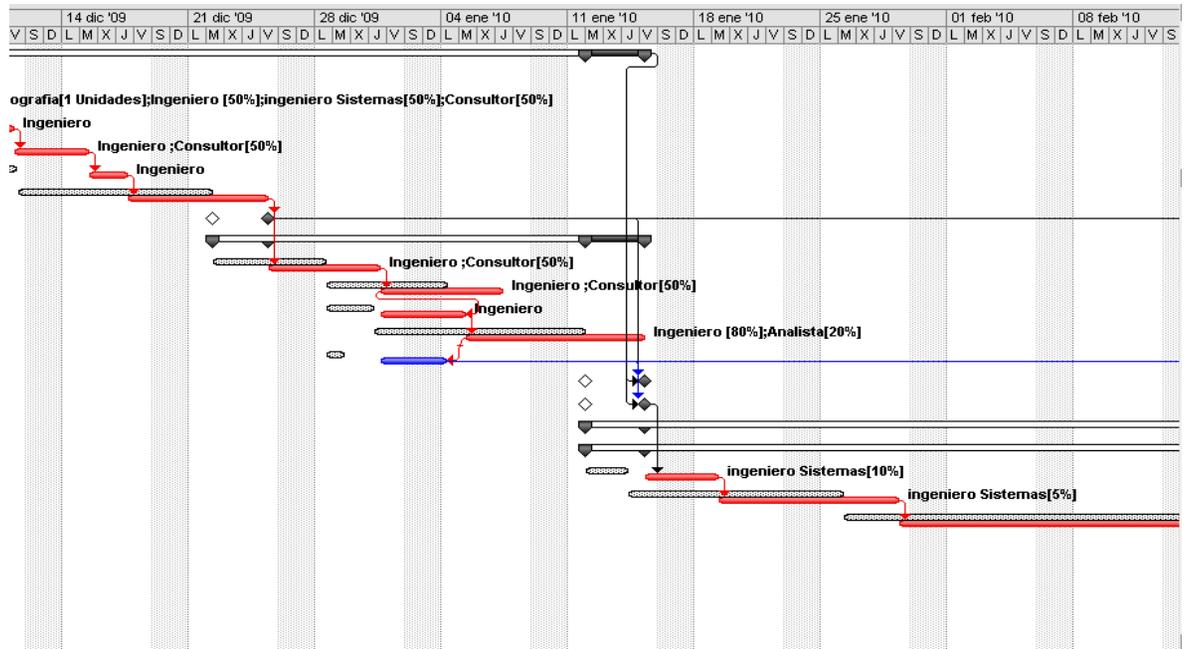


Figura 42. Cronograma _ Diagrama de Gantt SCORIN de Cartera EPM



8. CONCLUSIONES

En el subsector de servicios públicos el desarrollo de **SCORING** de cartera se encuentra en proceso de aprendizaje, obteniendo buenos resultados en las organizaciones que cuentan con el. Es muy poco lo que se conoce de esta herramienta en el sub sector, esto debido a que el crédito en el consumo de servicios de energía, agua, gas y telefonía ordinaria, así como los productos conexos presentan bajo deterioro de cartera, siendo esto posible por la forma de coaccionar de las empresas prestadoras (suspensión del servicio a lo tres (3) meses de mora), evitando que al cliente se le incrementa su deuda, además de que se trata de servicios alta necesidad para la mejorar la calidad de vida de las comunidades.

El estudio de mercados infiere que existe un mercado potencial, lo que se debe hacer es mostrar que la herramienta no solo es útil en el ámbito financiero si no que puede ayudar a optimizar un sin numero de operaciones en las estrategias de cobro administrativo y no proceder a instancias judiciales que generan un mayor coste. Otro aspecto a resaltar, es que los resultados arrojados por el **SCORING** de cartera pueden servir de insumos a otros procesos de la organización, como las ventas, el mercadeo, la publicidad, penetración en nuevos mercado, etc.

La implantación del proyecto es de característica tecnológica, se requiere de un repositorio de datos y el análisis estadístico de este, obteniendo un modelo que permite medir la probabilidad de pago de los clientes. Se debe realizar una aplicación en los sistemas de información de la EMPRESA para correr los ciclos de cobro, además de personal capacitado en análisis de Datos Categóricos y riesgos crediticios.



La evaluación financiera y el análisis de riesgos se realizó con base en el Costo Anual Equivalente, presentándose varias alternativas de inversión las cuales fueron sometidas a una evaluación de a par obteniendo la de mayor beneficio, la cual posteriormente fue comparada con la operación actual del proceso Gestionar Cartera. En este caso se recomienda aplicar la Alternativa de Inversión 5, la cual presenta mayor rentabilidad para la organización. Las Alternativas 3 y 4 también son viables y factibles de ejecutar.

EL proyecto se programó en hitos contando con cuatro (4) fases de operación o entregables. Se programó con base en el PMBOK®, buscando sacar provecho a los estándares de evaluación y preparación de proyectos industriales, un aspecto a destacar de la evaluación fue la identificación de riesgos que pueden desencadenar en el proyecto eventos positivos que influyen en un adecuado desarrollo del proyecto y por tal motivo se debe potencializar su hecho.



BIBLIOGRAFÍA

EMPRESAS PÚBLICAS DE MEDELLÍN. Dirección de Servicios Institucionales, Dirección de Finanzas, Departamento Gestión Cartera, Información. 2009.

CORREA. Juan Carlos. Notas de clase. Análisis de Datos Categóricos. Universidad Nacional de Colombia, Segundo Semestre de 2009.

http://es.wikipedia.org/wiki/Ciclo_PHVA. 30 de Octubre de 2009

AGUILERA DEL PINO. Ana María. Analisis de tablas de contingencia bidimensionales. Abril, 2005

GRIZZLE. James E, STARMER. C. Frank, KOCH. Gary G. Analysis of Categorical Data by Linear Models. Biometrics, Vol. 25, No. 3 (Sep., 1969), pp. 489-504. Published by: International Biometric Society. Stable URL: <http://www.jstor.org/stable/2528901>

ROCHON. James. The Application of the GSK Method to the Determination of Minimum Sample Sizes. Biometrics, Vol. 45, No. 1 (Mar., 1989), pp. 193-205. International Biometric Society. <http://www.jstor.org/stable/2532045>

AGRESTI. Alan. Introduction to Categorical Data Analysis. 2007.

AGRESTI. Alan. Categorical data analysis. 2nd 2002 wiley.

BLANCO. Angel. Simulación con Promodel. Universidad Javeriana. 2007.

WILLIAMS. Anderson Sweeney. Métodos Cuantitativos para los negocios. Séptima Edición. 2005.

GARCÍA. Oscar León. Administración Financiera Fundamentos y Aplicaciones. Tercera Edición. 1999.

BEHRENS. W, HAWRANEK. M. Manual para la Preparación de Estudios de Viabilidad Industrial. ONUDI, Viena. 1994.

CRAWFORD. Lynn. Global Body of Project Management Knowledge and standards. 2001.

PMI. Project Management Institute. PMP. Project Management Profesional. PMBOK®. 2008.



ANEXOS

Bibliografía Análisis de Datos Categóricos

Bibliografía **SCORING**

Cotizaciones

Evaluación Financiera

Programación Implantación del proyecto PMBOK®

Análisis de Riesgos @Risk

Seguimiento Monografía

Simulación Proceso Gestionar Cartera PROMODEL®