

DISEÑO DE UN MODELO CONCEPTUAL PARA LA GESTION DE RECLAMOS
EN EMPRESAS DE MANUFACTURA DE LA INDUSTRIA PETROQUÍMICA CON
NEGOCIOS B2B MEDIANTE UN ENFOQUE DE DINAMICA DE SISTEMAS

MARÍA HELENA DUQUE VÉLEZ
MISAEEL CRUZ MONROY

UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DE BOLIVAR
CARTAGENA DE INDIAS
OCTUBRE. 2014

DISEÑO DE UN MODELO CONCEPTUAL PARA LA GESTION DE RECLAMOS
EN EMPRESAS DE MANUFACTURA DE LA INDUSTRIA PETROQUÍMICA CON
NEGOCIOS B2B MEDIANTE UN ENFOQUE DE DINAMICA DE SISTEMAS

María Helena Duque Vélez

Grupo de investigación Productividad y Calidad (GIPC), Línea de
Investigación en Productividad y Calidad.

Trabajo de grado presentado en la Maestría de Ingeniería Industrial.

Misael Cruz Monroy
Director.

UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DE BOLIVAR
CARTAGENA DE INDIAS
NOVIEMBRE. 2014

CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN.....	9
ABSTRACT.....	10
INTRODUCCIÓN.....	11
1. DESCRIPCION DEL PROBLEMA.....	14
2. OBJETIVOS	17
2.1 OBJETIVO GENERAL.....	17
2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	17
3. MARCO REFRENCIAL	18
4. MARCO TEORICO.....	29
4.1 INDUSTRIA QUIMICA DE MANUFACTURA.....	29
4.1.1 Productos	33
4.1.2 Procesos	35
4.1.3 Clientes	37
4.2 NEGOCIOS B2B	38
4.2.1 Servicio al cliente en el contexto B2B.....	43
4.2.2 Satisfacción del cliente	46
4.2.3 Gestión de reclamos.....	48
4.3 DINAMICA DE SISTEMAS.....	51
5. METODOLOGÍA.....	61
5.1 CONSIDERACIONES Y LIMITACIONES.....	72

6. DISEÑO DEL MODELO CONCEPTUAL GESTION DE RECLAMOS EN EMPRESAS MANUFACTURERA DE LA INDUSTRIA PETROQUIMICA CON NEGOCIOS B2B.....	75
7. ESTRATEGIAS DE GESTION Y ANALISIS DE SENSIBILIDAD	108
8. CONCLUSIONES.....	120
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	126
ANEXOS.....	135

LISTA DE GRÁFICAS

	Pág.
Gráfica 1. Variación trimestral PIB Colombia y PIB industrial. 2001 a 2012.	30
Gráfica 2. Comportamiento: Eficiencia en atención demoras	93
Gráfica 3. Tiempo de procesamiento de un reclamo en las tres etapas propuestas	108
Gráfica 4. Comportamiento de los dos niveles básicos del modelo: “% Pendiente para terminar etapa 3” vs “% Terminado etapa 3”.	109
Gráfica 5. Comportamiento tiempo de procesamiento del “% Terminado etapa 3”	110
Gráfica 6. Comparativo del tiempo de procesamiento del reclamo entre el modelo propuesto y la estrategia de gestión No. 1.....	112
Gráfica 7. Comparativo del tiempo de procesamiento del reclamo entre el modelo propuesto y la estrategia de gestión No. 2.....	113
Gráfica 8. Comparativo del tiempo de procesamiento del reclamo entre el modelo propuesto y la estrategia de gestión No.3.....	114
Gráfica 9. Comportamiento tiempo de procesamiento del “% Terminado etapa 3 en modelo de 110 días”	117
Gráfica 10. Comparativo del tiempo de procesamiento del reclamo entre el modelo de 110 días y las estrategias de gestión No. 4 y No. 5.....	119

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Productos de la industria petroquímica	34
Tabla 2. Productos de la petroquímica	35
Tabla 3. Cuestionario 1.....	67
Tabla 4. Respuestas a cuestionario 1.....	67
Tabla 5. Respuestas a cuestionario 1.....	68
Tabla 6. Cuestionario 2.....	68
Tabla 7. Respuestas cuestionario 2.....	69
Tabla 8. Cuestionario 3.....	69
Tabla 9. Respuesta cuestionario 3.....	70
Tabla 10. Cuestionario 4.....	71
Tabla 11. Respuestas cuestionario 4.....	72
Tabla 12. Días promedio de cierre de un reclamo en LAA durante 2013 en una multinacional de manufactura en la industria petroquímica con negocios B2B	79
Tabla 13. Resumen de valores de los elementos en las tres etapas	82
Tabla 14. Días promedio para procesamiento de un reclamo.	87
Tabla 15. Valores y peso de los elementos claves en la Etapa 1	88
Tabla 16. Reclamos ingresados en LAA durante 2013 en una multinacional de manufactura en la industria petroquímica con negocios B2B.	89
Tabla 17. Valores y peso de los elementos claves en la Etapa 2	99
Tabla 18. . Valores y peso de los elementos claves en la Etapa 3	103
Tabla 19. Valores propuestos. Estrategia de gestión 1.....	111
Tabla 20. Valores propuestos. Estrategia de gestión 2.....	112
Tabla 21. Valores propuestos. Estrategia de gestión 3.....	114
Tabla 22. Elementos claves modelo de gestión de los 110 días	116
Tabla 23. Valores propuestos. Estrategia de gestión 4.....	117
Tabla 24. Valores propuestos. Estrategia de gestión 5.....	118

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Diagrama del proceso de investigación y desarrollo de un producto	36
Figura 2. Matriz E-Commerce	41
Figura 3. Convenciones- elementos usados en los diagramas de Forrester	60
Figura 4. Etapas de procesamiento de un reclamo.....	77
Figura 5. Procesamiento de un reclamo	77
Figura 6. Actividades relacionadas con el reclamo	77
Figura 7. Demoras en el procesamiento de un reclamo	83
Figura 8. Modelo propuesto Etapa 1	85
Figura 9. Modelo propuesto Etapa 1 modelado con Vensim PLE Plus.....	86
Figura 10. Diagrama causal sobre procesamiento de un reclamo en la Etapa 1: Recepción & Distribución	94
Figura 11. Diagrama causal entre % Pendiente Etapa1” y “% Terminado Etapa 1”	95
Figura 12. Diagrama causal entre % Pendiente Etapa1”, “% Terminado Etapa 1” y “Demoras Etapa”.....	96
Figura 13. Diagrama causal entre la “Eficiencia”, los elementos que la componen y las “Demoras Etapa 1”	97
Figura 14. Diagrama causal entre “Reclamos en proceso”, “Disponibilidad”, “Eficiencia y “Demoras Etapa 1”	98
Figura 15. Modelo propuesto Etapa 2 modelado con Vensim PLE Plus.....	101
Figura 16. Diagrama causal sobre procesamiento de un reclamo en la Etapa 2 de Investigación & Análisis de la falla.	102
Figura 17. Diagrama causal entre elementos que componen la “Eficiencia 2”	103
Figura 18. Modelo propuesto Etapa 3 modelado con Vensim PLE Plus.....	104
Figura 19. Diagrama causal sobre procesamiento de un reclamo en la Etapa 3 de Respuesta al cliente & Cierre del reclamo	105
Figura 20. Variables de control usadas entre las tres etapas	106
Figura 21. Modelo de gestión de reclamos modelado con Vensim PLE Plus	107

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Figura modelo conceptual gestión de reclamos	136
Anexo B. Corrida de modelo: Etapa 1 Recepción y Distribución	137
Anexo C. Corrida modelo: Etapa 2 Investigación y Análisis de Falla.....	138
Anexo D. Corrida Modelo Etapa Respuesta al cliente y cierre.....	139
Anexo E. Corrida Modelo vs Estrategias de gestión 1	140
Anexo F. Corrida Modelo Vs Estrategias de gestión 2.....	141
Anexo G. Corrida modelo vs estrategias de gestión 3.....	142
Anexo H. Corrida modelo 2 vs estrategia de gestión 4	143
Anexo I. Corrida modelo 2 vs estrategia de gestión 5.....	144
Anexo J. Graficas etapas modelos	145
Anexo K. Datos gráfica 3. Tiempo de procesamiento de un reclamo en las tres etapas propuestas	146
Anexo L. Ecuaciones del modelo usadas con el software Vensim PLE Plus.....	147

RESUMEN

La gestión de los reclamos de los clientes es un tema de gran relevancia en las empresas debido al alto impacto que tiene en el éxito y la sustentabilidad de las mismas. Esta investigación propone un modelo conceptual para la gestión de reclamos en empresas de manufactura de la industria petrolquímica con negocios “Business to Business (B2B)” mediante un enfoque de dinámica de sistemas definiendo los elementos que lo componen, las interrelaciones y las variables críticas que permiten mejorar la eficiencia del proceso.

Para la construcción del modelo conceptual se contó con el soporte de un grupo de expertos en temas de calidad con años de experiencia laboral en empresas de manufactura petroquímica y, para su modelamiento se utilizó la metodología de dinámica de sistemas con la ayuda del software Vensim PLE Plus®. En el modelo de gestión de reclamos propuesto se identificaron tres etapas generales que incluyen las actividades desde la recepción de la queja del cliente pasando por la investigación y el análisis de la falla hasta el envío de la respuesta al cliente y el cierre del reclamo.

El resultado final, es un proceso de gestión de reclamos estructurado que permite a las empresas, definidas en el alcance del proyecto, identificar las variables críticas que afectan el tiempo total de procesamiento de un reclamo, entender cómo se relacionan entre sí, identificar sobre cuáles de estas variables la empresa puede tener un mayor control y tomar acciones de mejora a través de la implementación de nuevas políticas o estrategias de gestión lo que contribuirá positivamente en la satisfacción de los clientes, resultará en una optimización de los procesos internos involucrados en el procesamiento de los reclamos y en una reducción de costos de la empresa por causa de un proceso más eficiente.

ABSTRACT

The customer complaint management has big relevance in the companies due to the high impact in their success and sustainability. This investigation proposed a conceptual customer complaint model in the petrochemical manufacturing industry with Business to Business (B2B) dealings using the System Dynamic approach, defining their elements, interrelationships and the critical variables for efficiency improvement.

To build the conceptual model, it was supported by a group of experts in quality with years of experience in companies of petrochemical manufacturing and the use of Dynamic System methodology using the Vensim PLE Plus® software. In the proposed model for customer complaints management three general steps including activities since reception of customer complaint following with investigation and failure analysis until sending the customer response and claim closure were identified.

The final result is a structured customer complaint management process enables to organizations defined in the scope identify the critical variables affecting the total complaint processing time, understanding their interrelations and allowing to select which of these variables could be improvement through the implementation of new policies or management strategies to contribute positively on customer satisfaction, in the internal processes optimization and reduce business costs due to a more efficient customer complaint management process.

INTRODUCCION

Con este trabajo de investigación se presenta el desarrollo de un modelo conceptual sobre la gestión de reclamos en empresas de manufactura de la industria petroquímica con negocios “Business to Business (B2B)” a través del uso de la metodología de Dinámica de Sistemas.

La mala calidad en el producto o en el proceso de entrega conlleva a insatisfacción y reclamaciones por partes de los clientes, además, un proceso de reclamación mal manejado conduce a un doble malestar en los clientes con las potenciales consecuencias negativas para la organización como puede ser la deserción de clientes, las campañas negativas de “boca a boca” y/o la pérdida de participación en el mercado. De ahí que la implementación de un proceso de gestión de los reclamos adecuado, es un tema de relevancia para las organizaciones si desean ser exitosas y sustentables.

El objetivo general de esta investigación es, diseñar un modelo conceptual para la gestión de los reclamos de los mediante el enfoque de dinámica de sistemas, identificando las interrelaciones y las variables críticas que permitan comprender la estructura y el comportamiento del sistema y, a su vez, explorar alternativas que permitan mejorar la eficiencia del proceso. La información utilizada para la construcción del modelo conceptual se obtuvo con un panel de expertos en temas de calidad y para su modelamiento se utilizó la metodología de dinámica de sistemas con la ayuda del software Vensim® PLE Plus.

El documento resultante de la investigación inicia con la presentación de los referentes bibliográficos sobre investigaciones similares o relacionadas con el tema de gestión de reclamos y sigue con el soporte teórico de los temas que enmarcan el modelo como son: La industria química, los negocios B2B y la dinámica de sistemas. Una vez abordados los temas anteriormente mencionados, la investigación continua con la descripción de la metodología usada para el desarrollo del modelo y para la obtención de la información que sirve de base para su construcción y para lo cual, como ya se mencionó, se utilizó un panel de expertos en temas de gestión de reclamos y de calidad, con varios años de experiencia en la industria de manufactura petroquímica. El capítulo siguiente explica el desarrollo paso a paso del modelo de gestión de reclamos propuesto, en el cual se identifican, claramente, tres etapas generales de procesamiento de un reclamo: Recepción y distribución, investigación y análisis de la falla. y respuesta al cliente y cierre del reclamo y, posteriormente los elementos claves que componen cada una de ellas y que le dan la estructura al sistema. Finalmente, en el último capítulo, se presenta un análisis de sensibilidad basado en la implementación de diferentes estrategias de gestión y el análisis del impacto en la variable de respuesta, el tiempo de procesamiento de un reclamo.

El modelo final propuesto muestra la estructura de un modelo de gestión de reclamos, las variables que afectan su comportamiento y el impacto de estas variables en el tiempo total de procesamiento de un reclamo. El modelo propuesto, también, permite hacer un diagnóstico inicial de un proceso de gestión de reclamos, en una empresa de manufactura de la industria petroquímica con negocios B2B y ver el efecto sobre el mismo al implementar una u otra estrategia de gestión.

Este modelo podrá ser aplicado de manera estándar en las empresas de manufactura de la industria petroquímica, con algunas adaptaciones específicas de cada empresa. A través de su implementación, las empresas podrán tener un

proceso de gestión de reclamos más eficiente que, a su vez, les proporcione beneficios como el incremento en la satisfacción de sus clientes y por lo tanto una menor pérdida de los mismos al reducir el tiempo de respuesta de sus reclamos; reducción de costos en el proceso de gestión porque funciona de manera más eficiente (costos de personal, costos administrativos, costos de recuperación del cliente, costos asociados con las causas de las fallas, etc.); reducción de reproceso durante todo el ciclo de gestión del reclamo; un aumento en la reputación o reconocimiento de la compañía debido a una evaluación positiva de parte de sus clientes y, finalmente, un impacto directo en el beneficio económico de las empresas.

1. DESCRIPCION DEL PROBLEMA

Al hacer un análisis de las tendencias mundiales de la investigación sobre recuperación del servicio y gestión de los reclamos se encuentra que mucho del desarrollo sobre este tema se ha dado en tiempos recientes, debido a la evolución que se ha dado en el servicio al cliente, para el cual cobra cada vez más importancia la calidad en el servicio entregado, la satisfacción y el fortalecimiento de relaciones a largo tiempo con los clientes a través de su lealtad.

De acuerdo con el estado del arte, la literatura en manejo de los reclamos es abundante, gran parte de la investigación sobre recuperación del servicio y gestión de los reclamos se ha desarrollado con el propósito de entender el comportamiento de los clientes frente a un servicio desfavorable o que no cumple con sus expectativas y comprender cómo sus diferentes tipos de respuestas pueden proveer de herramientas a las organizaciones para establecer políticas o estrategias en su proceso de recuperación del servicio. Además, cómo el contexto cultural puede generar cambios en la justicia percibida en un proceso de recuperación del servicio y las correlaciones que existen entre satisfacción de los clientes, las intenciones de volver a comprar y la reputación. También se ha analizado cómo los reclamos y su gestión catalizan el aprendizaje organizacional y conduce a mejoras en la gestión de las organizaciones, cuando es aplicado por ellas.

Otras investigaciones se han enfocado en demostrar la positiva relación entre el desempeño financiero de las empresas y un sistema de gestión de los reclamos eficaz y eficiente. Sin embargo, mucho de los autores coinciden que falta desarrollo en el tema de gestión de los reclamos enfocado en los procesos internos de la empresa, en tener una comprensión clara sobre la complejidad y las interrelaciones que se dan dentro de los procesos de recuperación del servicio y

gestión de los reclamos y, además, coinciden que estos procesos son una fuente valiosa de información sobre el cliente que la empresa debe utilizar para mejorar sus procesos internos y, por ende, el servicio y/o producto ofrecido, pero que no es siempre aprovechada por las organizaciones.

Por otro lado, las organizaciones están continuamente implementando mejoras en sus procesos enfocadas a optimizar su calidad – en la gestión, en los procesos, en los productos y/o servicios - para satisfacer los requisitos y expectativas de sus clientes; a pesar de esto, todas en algún momento experimentan fallas, en diferentes medidas, debido a que no es posible alcanzar “cero defectos”. Estas fallas conducen a problemas de calidad en el producto y/o servicio entregado, que a su vez, provienen de fallas en los procesos internos de la organización.

Actualmente las empresas de manufactura de la industria petroquímica tienen establecidos procesos internos para gestionar los reclamos de sus clientes que van, a un nivel macro, desde el proceso de recepción del reclamo, la identificación de las áreas o procesos de producción involucrados o que pueden dar respuesta al reclamo, la investigación del evento para identificar sus causas y definir las acciones correctivas y de mejora, la respuesta al cliente sobre su queja y cierre del reclamo y la validación de la eficacia de las acciones tomadas. En estos procesos se hace un recorrido por varias funciones y roles dentro de la organización por lo que un claro entendimiento del proceso y del impacto que su participación tiene en el éxito del mismo, son claves para obtener el resultado final deseado que es, la satisfacción del cliente.

Además, para el manejo de los reclamos a través de estos procesos internos, las empresas deben tener en cuenta factores como: procedimientos, velocidad de respuesta en cada una de las etapas, consistencia de la respuesta, accesibilidad y uso del proceso y herramientas tanto para el cliente como para

todos los empleados que participan en el mismo, el nivel de empoderamiento de los empleados, la eficacia de la solución dada, utilización del proceso y los datos para retroalimentar los procesos productivos y enfocarse en identificar las causas más que en el número de reclamos.

Sin embargo, el problema que se presenta en este tipo de empresas es que no hay claridad en la estructura que debe tener un sistema de gestión de los reclamos y por lo tanto se observa una falta de integración entre los procesos internos lo que ocasiona retrasos en las comunicaciones entre los procesos, demora en la investigación de la falla, demora en la respuesta al cliente y en algunos casos, respuestas que no son satisfactorias y, además, desaprovechamiento de la información que se obtiene del proceso para implementar mejoras en los productos, en la organización , mejorar la eficiencia y reducir costos.

En este orden de ideas, este trabajo pretende investigar, analizar y proponer un modelo conceptual estándar para la gestión de los reclamos de los clientes en las empresas de manufactura de la industria petroquímica con negocios B2B enfocado a entender cómo debe ser estructurado el sistema de gestión de los reclamos de una organización, cuáles son las interrelaciones de sus componentes y cuáles son las variables que influyen en el proceso y en sus resultados todo esto mediante un enfoque de dinámica de sistemas.

De acuerdo con lo anterior, la pregunta a resolver es:

¿Cómo debe estar estructurado un sistema de gestión de reclamos en las empresas de manufactura de la industria petroquímica con negocios B2B, cuáles son las interrelaciones entre sus componentes y cuáles son las variables que influyen en el proceso y en los resultados?

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Diseñar un modelo conceptual para la gestión de los reclamos de los clientes en empresas de manufactura de la industria petroquímica con negocios “Business to Business (B2B)” mediante el enfoque de dinámica de sistemas definiendo los elementos que lo componen, las interrelaciones y las variables críticas que permitan mejorar la eficiencia del proceso.

2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Definir y analizar los elementos que componen el modelo, sus relaciones de influencia , las variables claves, las unidades de medidas y el horizonte de tiempo
- Conceptualizar el modelo en el lenguaje sistémico y elaborar los diagramas causales para analizar su comportamiento.
- Cuantificar el modelo utilizando un software de Dinámica de Sistemas y definir mediciones y ecuaciones para verificar el comportamiento del modelo.
- Evaluar la validez y calidad del modelo mediante simulación.
- Hacer el análisis de sensibilidad del modelo propuesto.

3. MARCO REFERENCIAL

Es conocido que para las organizaciones alcanzar el éxito y ser sustentables, deben tener claro que su objetivo principal es lograr la satisfacción de sus clientes, la cual se alcanza al cumplir o exceder sus expectativas sobre el producto y/o servicio entregado. Según Westbrook (1981), la satisfacción es una “respuesta emocional la cual no solo es afectada por el mercado, sino por los productos, características, servicio y vendedor, al comprar o realizar una conducta similar”. En igual sentido, Francken y Van Raaij (1981) señalaron que la “satisfacción está determinada por la discrepancia percibida entre la situación real y la deseada, así como también por la percepción de las barreras internas y externas que impiden el logro de la situación deseada”.

Con base en esta clara y significativa necesidad de las organizaciones, en las últimas décadas se han desarrollado varios modelos de gestión de la calidad, los cuáles han ido evolucionando y mejorando en la medida que se conoce y aprende más sobre las expectativas de los clientes y sus comportamientos; algunos de estos modelos de gestión como la norma ISO 9001 enfocado en la gestión integral de la calidad de una organización desde la recepción de los requerimientos del cliente hasta la entrega final y en algunos casos hasta el servicio post-venta y buscando como objetivo principal la “satisfacción del cliente”, se han quedado cortos en proponer alternativas para garantizar esta satisfacción a través de los requisitos que ella misma expone dejando a las organizaciones a la deriva en aspectos claves para lograr la satisfacción del cliente como es un adecuado y eficiente manejo de los reclamos y recuperación del servicio. Sin embargo, no importa el estándar o estándares implementados por las organizaciones todas experimentan situaciones en las cuales el cliente no está satisfecho con el producto o servicio entregado, el proceso del servicio, o ambos (Zhu, Sivakumar, and Parasuraman, 2004), ya que la literatura y la experiencia

demuestran que no es posible lograr “cero defectos” en la ejecución de los procesos. Estas fallas en el servicio (Kelley & Davis, 1994), pueden resultar en la deserción de los clientes, campañas negativas “boca a boca” (Wirtz & Mattila, 2004), y/o pérdida de participación en el mercado (Hays & Hill, 1999).

Para combatir los indeseables efectos de una falla o defecto, las organizaciones tratan activamente de corregir sus errores, reales o percibidos, esperando minimizar las evaluaciones negativas o las pérdidas de los clientes. Las acciones tomadas, enfocadas en resolver las fallas son, comúnmente, referenciadas como “Recuperación del Cliente/Servicio” (Grönroos, 1990). Este proceso, da la oportunidad de retener clientes insatisfechos mientras que permite a las organizaciones aprender y reducir la probabilidad de errores futuros (Tax & Brown, 1998).

Mucha de la literatura sobre gestión de las fallas, normalmente manejadas como reclamos, (complaint management) y sobre la recuperación del servicio (service recovery), está basada en investigaciones realizadas en empresas de servicios y no en fabricantes de productos, mucho más limitada aún es esta literatura en empresas de manufactura de la industria petroquímica. Sin embargo, los productores también ofrecen un servicio en si mismo ya que ellos derivan su valor a través del uso de lo que producen, el servicio que proveen, y de hecho hay mucha literatura que muestra como enfoque el servicio entregado por un producto y la gestión del servicio (Service-dominant logic). (Vargo & Lusch, 2008).

Los estudios realizados sobre el proceso de gestión de reclamos y la recuperación del servicio han presentado diferentes enfoques, autores como Hoffman, Kelley, & Rotalsky, (1995); Smith, Bolton, & Wanger, (1999) han investigado sobre los tipos y razones en las fallas en el servicio y su recuperación. Por ejemplo, definieron que las fallas del servicio pueden ser divididas en fallas en el proceso y fallas en el resultado. Las fallas en el proceso se refieren a los

defectos en el servicio durante el proceso de entrega del servicio/producto, mientras que las fallas en el resultado se refieren a la insatisfacción del cliente después de la recepción del servicio/producto. Sus estudios mencionan que las fallas en el resultado pueden deberse: (a) los clientes no reciben el servicio al que ellos tenían derecho y (b) las compañías no cumplen los compromisos como parte del servicio de garantía.

Otras investigaciones sobre este tema han examinado los efectos de las diferentes políticas o estrategias para la recuperación del servicio en el manejo de las fallas. Maxham (2001) investigó los diferentes niveles de recuperación del servicio y concluyó que la satisfacción de los clientes, las intenciones de volver a comprar y la reputación están correlacionadas positivamente. Anupam et al, (2011), explicó cómo una estrategia o política específica de recuperación del servicio puede ser asignada a una falla particular del servicio. Wong (2004) exploró los niveles de aceptación de los consumidores con diferentes antecedentes culturales y las diferentes estrategias de recuperación del servicio. Patterson, Cowley y Prasongsukarn (2006) estudiaron los efectos de la orientación cultura-valor en la efectiva implementación de iniciativas de recuperación del servicio. Su estudio mostró que los esfuerzos percibidos por los clientes en la recuperación del servicio son afectados por sus propias orientaciones de valor y las características de la recuperación del servicio.

Tax, Brown & Chandrashekar (1998), investigaron sobre la positiva correlación que existen entre la justicia distributiva, la justicia procedimental, la justicia transaccional y la satisfacción con la recuperación del servicio. Mattila y Patterson (2004) compararon las diferencias entre la justicia percibida y la satisfacción examinando el efecto de los factores culturales en el proceso de recuperación del servicio ofrecido a consumidores en Asia y en los Estados Unidos. Sus hallazgos empíricos sugieren que medidas compensatorias dan a los consumidores americanos un sentido de justicia.

Tronvoll (2007), analizó la conducta de reclamación de los clientes como un proceso dinámico desde una perspectiva del “S-D logic” (lógica del servicio-dominante) que consiste en una cadena de actividades. El modelo propuesto acepta el hecho de que la acumulación de eventos negativos pueden ser la base para una conducta de reclamación. Muestra que un proceso de reclamación no sucede como un proceso determinístico porque la reclamación puede tomar varias direcciones en un tiempo dado. El modelo propuesto usa la experiencia de un servicio no favorable, filtrada a través del contexto y la configuración del recurso como punto de partida para una respuesta al reclamo.

Otros estudios se han enfocado en el proceso de gestión de los reclamos y el efecto que este tiene al interior de la organización: procesos y empleados. Abdelfattah y Samiha (2008) indicaron que pocas organizaciones sobresalen en el manejo de las fallas del servicio. Los empleados no pueden mejorar el proceso del servicio cuando ellos experimentan la recuperación del servicio y las compañías no aprenden de la falla. La ineficacia de la recuperación es debida a la competencia entre los intereses de los empleados, de los clientes y de los procesos. Para direccionar esta crítica, la gestión de los reclamos debe encontrar nuevos enfoques y alcanzar consistencia para alinear los intereses entre las acciones de la compañía y las necesidades de sus clientes y empleados. El desempeño de la recuperación del servicio depende del compromiso de la organización para incorporar la gestión del conocimiento en el proceso de gestión de los reclamos y de su habilidad para gestionar el valioso conocimiento en cada paso del proceso de gestión de los reclamos.

Johnston y Michel (2008) mostraron en su estudio tres resultados de la recuperación del servicio: recuperación del cliente, recuperación del proceso y recuperación del empleado. Muchas organizaciones han enfocado sus esfuerzos en la recuperación del cliente y en algún grado, han ignorado el impacto

potencialmente alto de la recuperación del proceso y del empleado. Los procedimientos de recuperación del servicio tienen más impacto en empleados y mejoras en el proceso que, en algunos casos, impacto en los clientes. Muchas organizaciones parecen más preocupadas en la recuperación del servicio e ignoran los beneficios que les puede traer en sus procesos y en sus empleados.

La gestión de la falla del servicio cataliza el “aprendizaje” en toda la organización. La y Kandampully (2004) mostraron que la falla-recuperación es un disparador externo-interno que inicia varios cambios – operacionales, estratégicos y conceptuales – que guían la implementación de innovaciones para el aumento de valor. La recuperación del servicio no es solo un mecanismo “daño-control” que afecta el nivel bajo de la organización sino también a la planeación estratégica de la compañía para garantizar que sus ofertas son mejoradas continuamente. El proceso de recuperación que conduce a aumento de valor lleva a la compañía a través de tres estados de orientación del servicio: operacional, estratégico y visional.

Adicionalmente, estudios han mostrado la correlación que existe entre la gestión de los reclamos y las utilidades de la compañía. Johnston (2001) señaló que hay relación entre el desempeño financiero y los procesos de reclamos, la satisfacción, el proceso de mejora, la actitud de los empleados y la retención. El principal propósito de un robusto y efectivo sistema de gestión de los reclamos es incrementar las utilidades por incrementar los ingresos y reducir los costos. Sin embargo no es el proceso de reclamo en sí mismo el que produce beneficios financieros sino cómo son manejadas las variables que intervienen lo que mejora el desempeño financiero por satisfacer y retener clientes y/o empleados, mejorar el producto o mejorar el proceso.

Un estudio empírico exhaustivo fue conducido por Stauss y Schoeler (2004) entre los gerentes de reclamos de las más importantes compañías Alemanas en el

mercado de empresa-consumidor. Este mostró que el déficit de conocimiento de las utilidades de la gestión de reclamos es mayor que el esperado. Usualmente, los departamentos de atención al cliente y de gestión de reclamos son considerados como unidades operacionales que solo tienen que manejar el dialogo con el cliente pero no están involucradas en el proceso de planeación estratégica. Ellos son vistos principalmente como un factor de costo no como una fuente potencial de ganancias. Para muchas empresas no es claro cuál es el costo y beneficios de la gestión de los reclamos y cómo los beneficios o utilidades pueden ser monetizados.

El estudio conducido por Tronvoll (2007), además, propone un modelo conceptual del comportamiento de reclamación del cliente como un proceso dinámico de acuerdo con la perspectiva de la lógica dominante de servicios de mercadeo. Examina los modelos de comportamiento común de las quejas de los clientes y relaciona esto con la perspectiva de la lógica dominante de servicios con el fin de desarrollar y describir un modelo dinámico conceptual del comportamiento de reclamación de los clientes. El modelo propuesto plantea tres categorías de conducta de reclamación debido a la experiencia de un servicio desfavorable recibido por un cliente: (i) no hay reclamación, (ii) comunicación de la reclamación y (iii) y acciones resultantes de la reclamación. El modelo propuesto puede ser utilizado por los gerentes para entender los diferentes comportamientos de respuesta de las quejas del cliente que la compañía puede experimentar Además, el modelo ayuda en la elaboración de respuestas adecuadas de gestión, incluyendo la recuperación del servicio y el diseño de un mejor servicio

Hasta este punto del análisis se puede observar que estos estudios analizan el tema de fallas en el servicio, principalmente, desde la perspectiva del cliente examinando cómo este proceso afecta la satisfacción del cliente y explorando elementos y factores que influyen la conducta de reclamación de los clientes y las diferentes formas en que los clientes perciben y evalúan la respuesta

que les dan a sus reclamaciones. La mayoría de las investigaciones ya mencionadas permiten inferir acciones que las organizaciones deben implementar para asegurar la satisfacción y retención de los clientes. Estos estudios proporcionan herramientas útiles para que las organizaciones las analicen y apliquen en su proceso de gestión de reclamos. Algunos de estos estudios también muestran a las organizaciones los beneficios que se pueden tener en el proceso de aprendizaje organizacional al aprovechar la fuente de conocimiento sobre el cliente y sus expectativas que se obtiene en el proceso de recuperación del servicio. Además, muestran la clara relación que existe, aunque no muy percibida por las organizaciones, entre un eficiente manejo de los reclamos y el desempeño financiero de la organización.

Sin embargo, una perspectiva que ha sido menos cubierta por las investigaciones, a pesar de su clara significancia, es una comprensión de cómo las empresas estructuran el sistema de recuperación del servicio. En la literatura de operaciones Hays y Hill (1999) establecieron que hace falta un cuidadoso diseño del proceso de recuperación del servicio, mientras que Miller, Craighead, y Karwan (2000) enfatizaron la necesidad de un mejor entendimiento del entero proceso. Además, Davidow (2003) señaló que las organizaciones requieren de infraestructuras adecuadas para hacer frente a la recuperación del servicio y que la investigación es necesaria para entender mejor la complejidad multidimensional del proceso de gestión de reclamos. Hasta donde está búsqueda de información ha llegado, estas necesidades anteriormente mencionadas, aún no han sido cubiertas totalmente y sigue siendo un tema para desarrollo por investigaciones futuras.

En un estudio reciente conducido por Smith, Karwan y Marklan (2009) ellos identificaron las dimensiones estructurales que constituyen un sistema de recuperación del servicio y gestión de los reclamos. Emplearon una escala desarrollada con siete dimensiones de recuperación del servicio que fueron

identificadas en la literatura. Estas dimensiones proveen a los gerentes con una herramienta de diagnóstico con la cual comparar los sistemas existentes de recuperación del servicio. Él estudió intentó dar respuesta a dos preguntas relacionadas con el diseño de un sistema de recuperación del servicio y gestión de los reclamos: (1) cómo las organizaciones definen su sistema de recuperación del servicio y gestión de los reclamos? y, (2) cuáles son las dimensiones estructurales relevantes de éste sistema?. Estas dimensiones fueron definidas a través del desarrollo de una serie de constructos que describen efectivamente el sistema de recuperación del servicio y que pueden ser usados para probar los vínculos entre diseño y mediciones de desempeño organizacional. Sin embargo, este estudio no analiza las interrelaciones entre las diferentes dimensiones estructurales definidas, ni permite entender el impacto de cada una de ellas en el resultado de la recuperación del servicio y la satisfacción del cliente, lo que da campo a más investigación sobre este tema.

Por otro lado, tomando como base la Teoría General de los Sistemas, una metodología que ha tomado fuerza en los últimos tiempos para el estudio y análisis de problemas organizacionales mediante el modelado y la simulación, es la Dinámica de Sistemas. Los primeros trabajos liderados por J. Forrester (1961) estaban orientados a solucionar problemáticas organizacionales y, a pesar de que hoy en día se cuenta con un espectro muy amplio de otros campos de aplicación, todavía las organizaciones humanas siguen siendo los objetos estudiados por el mayor número de trabajos en Dinámica de Sistemas. En la literatura hay abundante estudios donde se aplica la Dinámica de Sistemas para la modelación de sistemas organizacionales donde se tienen en cuenta características como ciclos de realimentación, retardos, modelación de variables, relaciones no lineales y procesos de acumulación y flujo que hacen a estos sistemas complejos y difíciles de estudiar con otro tipo de modelación.

Entender las interrelaciones de los procesos organizacionales requiere el análisis de su conducta dinámica. Forrester (1961) inició la aplicación de modelos dinámicos a temas de gestión que han ido en aumento desde entonces. Un enfoque de dinámica de sistemas permite una formulación gráfica del modelo y ofrece la oportunidad para monitorear la conducta de un sistema durante un período de tiempo determinado y un análisis dinámico de la conducta del proceso. La investigación en dinámica de sistemas es una investigación empírica descriptiva interesada en la creación de modelos que describen las relaciones de causalidad que pueden existir en la realidad y conduce a una mejor comprensión de la mecánica del proceso. Para comprender plenamente la dinámica de sistemas complejos, son esenciales los modelos cuantitativos. Usando modelos de dinámica de sistemas cuantitativos, varias acciones alternativas pueden ser exploradas y su impacto en el rendimiento del sistema puede ser probado en un ambiente libre de riesgos. (Santos et al, 2002).

Son varios los estudios relacionados con expectativas, satisfacción, retención y comportamiento de reclamación del cliente, que han aplicado el enfoque de dinámica de sistemas para su análisis. Sterman, Repenning y Kofman (1997) identificaron las razones de serios problemas que fueron causados por un “exitoso” programa de TQM (Total Quality Management); pudieron determinar las conexiones entre factores financieros como costos de producción, precios y utilidades así como aquellas entre factores cualitativos. Usando una simulación dinámica ellos identificaron las razones para las dificultades de la compañía en el desarrollo de producto, aumento de precio y disminución del compromiso de los empleados debido a los despidos. Con este modelo ellos analizaron varios escenarios hipotéticos y determinadas estrategias para superar la mayoría de los problemas identificados.

Langley, Paich & Sterman (1998) demostraron con el uso de un enfoque de dinámica de sistemas que las compañías en mercados en crecimiento

sistemáticamente toman decisiones de fijación de precios que están lejos de ser el precio ideal. Ellos mostraron que simples reglas de decisión podrían mejorar los resultados significativamente. Sus análisis mostraron que las compañías no modificaron substancialmente sus políticas de precios bajo diferentes condiciones del mercado.

Un trabajo realizado por Tesfamariam & Lindberg (2005) mostró como la modelación con dinámica de sistemas de un sistema agregado de manufactura puede ser usada como herramienta para relegar soluciones no factibles y para la toma de decisiones. El uso de un modelo genérico como el propuesto permite una evaluación más rápida de las múltiples alternativas ya que puede ser reusado con menores modificaciones de las alternativas y sus respectivos valores de parámetros. Comparado con otros métodos usados para análisis de sistemas agregados de manufactura frecuentemente aplicable solo para ciertas clases de sistemas de producción, este modelo demuestra ser ilimitado en su aplicación. Reiner y Natter (2006) utilizaron el enfoque de dinámica de sistemas para investigar un nuevo modelo para el análisis de los efectos de estrategias de rebajas de precio. Construyendo sobre previas investigaciones que han analizado la dinámica y los ciclos de retroalimentación entre precio y decisiones de inventario causadas por retardos y por pronósticos inexactos, ellos desarrollaron una visión más amplia en el mercado teniendo en cuenta la dependencia y la dinámica entre satisfacción del cliente, lealtad, y repetición de compra.

Un estudio de los mecanismos dinámicos subyacentes en las conductas externas de los clientes propuestas por un modelo integrado de difusión de la tecnología fue la investigación realizada por Yeon et al. (2006) en el que se muestra las relaciones causales que influyen en la adopción de tecnología y los comportamientos de difusión a través del uso de la metodología de dinámica de sistemas. Este estudio y sus resultados permiten profundizar en los factores causales que influyen en la decisión de los clientes sobre los procesos de

adopción de tecnología y los patrones de difusión teniendo en cuenta sus expectativas y su satisfacción final.

Un ejemplo del amplio uso que ha tenido la modelación con dinámica de sistemas lo muestra el estudio conducido por Thompson & Bank (2010) con el cual presentaron una herramienta de toma de decisiones para diseño y operación de construcciones (edificios) y demostraron su uso para el análisis de un edificio sometido hipotéticamente a un ataque bioterrorista. La prueba del modelo incluyó evaluación de las modificaciones al edificio y sus líneas de defensa.

Hsieh & Yuan (2010) hicieron un estudio a través del cual propusieron un marco conceptual sobre la gestión de las expectativas de los clientes y un modelo de referencia del diseño de la experiencia de servicio que son considerados como los cimientos básicos para modelar los procesos de la experiencia de servicio para las estrategias de operación simulándolo y probándolo mediante el empleo de un enfoque de dinámica de sistemas. Encontraron que el modelo de referencia propuesto para la gestión de las expectativas de los clientes puede capturar los elementos claves del diseño de la experiencia del servicio en las estrategias de operación y, además, el enfoque de dinámica de sistemas usado permitió tener un punto de vista macro y una perspectiva diferente de este proceso.

Sin embargo, aunque estos estudios están modelando procesos en los cuales se analizan aspectos como la gestión de las expectativas, la satisfacción y las conductas de reclamación de los clientes; la investigación sobre el proceso de recuperación del servicio y la gestión de los reclamos aplicando el enfoque de dinámica de sistemas no parece haber sido aún analizada y, más aún, estos temas vistos desde el proceso interno de la empresa y las diferentes variables que participan, lo que plantea la viabilidad de realización de la presente investigación.

4. MARCO TEORICO

En este apartado se abordan las definiciones teóricas de los distintos temas entre ellos una caracterización de la industria química manufacturera, la gestión del reclamo en el contexto de los negocios electrónicos, particularmente bajo la modalidad B2B y dinámica de sistemas

4.1 INDUSTRIA QUIMICA DE MANUFACTURA

La industria química manufacturera tiene un papel importante para la industria nacional colombiana, porque sus productos son la base o insumo para la fabricación de otros procesos y prestación de servicios. Según la Encuesta Anual Manufacturera (EAM) de 2010, la industria química se encuentra entre los primeros renglones de la producción nacional, aportando con un 6,6%. Para el año 2010 en Colombia el sector industria presentó un crecimiento significativo, el sector que presentó una mayor participación en la producción bruta total fue el de productos de la refinación del petróleo (11,9%), seguido por otros productos químicos (8,6%). Esto demuestra la importancia del sector para la economía nacional.

El sector industrial empleó en el 2010 a 665.556 trabajadores, la industria de productos químicos aportó un 9,1% de estos puestos de trabajo. Como se aprecia en la gráfica 1 el crecimiento del PIB industrial ha sido dinámico, sin embargo para los años 2012 y 2013 se ha presentado un decrecimiento lo que ha afectado a sub-sectores como el químico.

químicos se obtienen a partir del procesamiento, en una serie de etapas, de esas materias primas (minerales, metales e hidrocarburos, sobre todo), que suelen requerir tratamientos ulteriores, como el mezclado, para conseguir el producto final. (De Bóer, L.)

La industria química requiere de una serie de recursos para lograr su fin de proveer sustancias química, tales como materias prima, tecnológicas, equipos y recurso humano, lo anterior hace que sea un sector económico complejo que requiere gran inversión de capital y especialización en las empresas. Dentro de la industria química se destaca un sub-sector (o especialidad) como lo es la petroquímica, que nace de las industrias relacionadas con el carbón mineral y de la industria química tradicional. Para el periodo de la segunda guerra mundial, 1939 a 1945, la petroquímica alcanza un mayor nivel de desarrollo gracias a que el petróleo se convirtió en una fuente de energía que tuvo acogida y remplazó a fuentes tradicionales como el carbón. Países como Estados Unidos de América aportaron al desarrollo de esta industria constituyéndose en este territorio grandes empresas que impulsarían la investigación y desarrollo.

Desde sus orígenes la industria química ha aportado al desarrollo económico y social de las naciones. Gracias a los descubiertos científicos en este campo se ha logrado la transformación de ciertas industrias, al usar nuevos procesos y nuevas materias primas. Por lo tanto la química industrial se ha hecho, indispensable en la mayoría de procesos de innovación y creación de bienes. Esto se ve reflejado en los sectores de producción de bienes en la economía moderna, pues éstos se deben abastecer del sector primario. (Barreto et al., 2010)

En Colombia la cadena productiva de petroquímica-plásticos y fibras sintéticas comprende una amplia gama de industrias, que realizan las actividades de explotación de gas y refinación del crudo, la producción de las materias primas petroquímicas básicas (olefinas y aromáticos), de producción de insumos

intermedios (polietileno, cloruro de polivinilo, poliestireno, polipropileno, resinas, entre otros), y de producción de bienes transformados y finales de plásticos. Según el Departamento Nacional de Planeación de Colombia, (DNP, 2002) la estructura productiva de la cadena petroquímica plástico y fibras sintéticas aparece a finales de la década del sesenta bajo el plan quinquenal de la Empresa Colombiana de Petróleos (1965), con la producción de etileno y propileno y de algunos productos aromáticos (benceno, tolueno, ortoxileno y xilenos mezclados, ciclohexano). En este período, también inician labores empresas productoras de petroquímicos intermedios como: Policolsa, Petroquímica Colombiana, Andercol, Dow Química, Cyanamid de Colombia, Cabot Colombiana, Phillips Petroquímica, Celanese (Quintex), Enka de Colombia, Polímeros Colombianos, y la Empresa Multinacional Andina Monómeros Colombo Venezolanos. (DNP, 2004)

Considerando el impacto de la industria química es importante destacar algunas características de esta, a continuación se hace mención de algunas: (Suarez, 2004)

Competencia. La industria química es competitiva existen grandes compañías: nacionales e internacionales. Así mismo, existen compañías que compiten en la misma categoría de productos y con productos sustitutos que desempeñan la misma utilidad.

Tecnología. Para los procesos investigación, desarrollo y producción se requiere de equipos y tecnologías especializadas que tienen un alto valor económico, a las vez estas tecnologías son complejas y avanzan constantemente lo que hace que los equipos tengan obsolescencia temprana.

Investigación y desarrollo. Para alcanzar una ventaja competitiva y/o para mantenerse en el mercado es necesario la inversión en investigación de nuevos productos y/o aplicaciones para los productos o materiales ya existentes.

Capital. Este sector demanda gran cantidad de recursos económicos, para financiar actividades de investigación y desarrollo, además de la adecuación de plantas de producción. Esto hace que el sector sea poco atractivo para nuevos competidores.

Mano de obra. Los procesos de producción en la industria química requieren de personal altamente calificado y especializado, sobre todo en las áreas de investigación y desarrollo. Para los procesos de producción igualmente se necesita personal con una formación académica y con experiencia, lo que hace que la mano de obra resulte especializada y por ende más costosa.

Integración. Uno de los aspectos en esta industria es la integración hacia delante en la cadena de producción, es decir que una empresa además de fabricar una materia prima eventualmente podría comenzar a producir el producto ya finalizado, lo anterior en busca de maximizar la utilidad y aprovechar la capacidad instalada.

4.1.1 Productos

En la industria petroquímica se encuentran diversos tipos de productos como se relacionan en la tabla 1. En esta se destacan los principales productos básicos y los no básicos, con el desarrollo de nuevas tecnologías el uso y demanda de esta clase de productos varía.

Petroquímicos básicos	Petroquímicos no básicos
Etano	Amoniaco
Metano	Benceno
Pentano	Dicloroetano
Propano	Etileno
Butanos	Metanol
Nafta	Oxido de etileno
Materias primas para negro de humo	Paraxileno
Otros (incluye hexano y heptano)	Propileno
	Tolueno
	Xileno

Tabla 1. Productos de la industria petroquímica .

Fuente. MEXICO. Sener. Industria Petroquímica 2010.

Dentro de la industria petroquímica se destacan las principales cadenas, estas son:

- Metano. (gas natural)
- Etano (olefinas ligeras)
- Naftas (aromáticos)

En la tabla 2 se hace una caracterización de los productos de la industria petroquímica, iniciando con la materia prima, los productos básicos, intermediarios y las finalidades en la industria.

PRODUCTOS			
Materia s primas	Básicos	Intermediarios Ind. Química	Finales a otras industrias
Gas natural	-Metanol	-Estireno	-
-Etano	Amoniaco	-Cloruro de vinilo	Termoplásticos: PEAD, PEBD, PEBDL, PS, PP, PVC, PET.
-	-	-Etilbenceno	
Propano	Olefinas	-Alquilbenceno	
-Butano	-Etileno	-Alcoholes C7-	-Resinas termo rígidas.
-	-	-Ácido tereftalico	-Cauchos sintéticos
Gasolina	Propileno	-Etilenglicol	
	-	-Propilenglicol	-Fertilizantes
	Butilenos	-Acetona	-Fibras sintéticas:
Petróleo	-	-Acetatos	nylon, poliéster, acrílicas.
LNG	Aromáticas		-Detergentes
Nafta	Benceno		-Solventes
Virgen	-		
	Tolueno		
	-Xilenos		

Tabla 2. Productos de la petroquímica

Fuente. Adaptación propia del documento cadena de valor química y petroquímica. Plan estratégico industrial 2020. Ministerio de Industrial. República de Argentina. 2012.

4.1.2 Procesos

En la industria química existen diversos procesos, uno de ellos es el desarrollo de nuevos productos, uno de los cuales se representa en la figura 1, el cual inicia con una idea, sigue con una investigación bibliográfica, estudios de factibilidad, pruebas de laboratorio, escala piloto, escala industrial y finalmente se diseña la planta. Como se ve son distintos los procedimientos antes de que un producto se fabrique a gran escala esto refleja en parte la gran complejidad de la industria química, que requiere de estudios de factibilidad, revisiones de patentes, antes de realizar grandes inversiones en la adecuación de plantas.

DISEÑO DE UN PROCESO

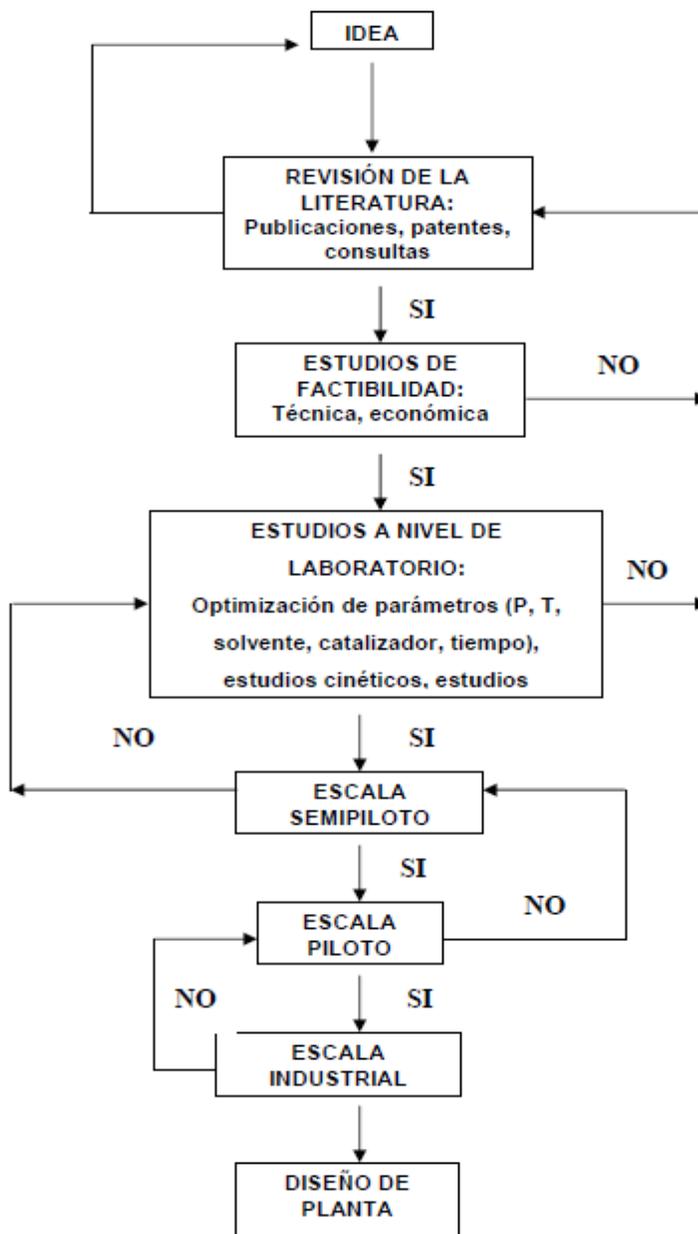


Figura 1. Diagrama del proceso de investigación y desarrollo de un producto

Fuente. Suarez B. Trino. Química Industrial y procesos industriales. VI Escuela Venezolana para la enseñanza de la Química. 2004, Universidad de Los Andes, Facultad de Ciencias, Departamento de Química, Laboratorio de Organometálicos La Hechicera, Merida –Venezuela. Diciembre de 2004

Igualmente en las industrias petroquímicas existen una serie de procesos administrativos, como es la gestión financiera, de recursos humanos, y la gestión comercial donde se ubica el proceso de servicio al cliente.

4.1.3 Clientes

La industria petroquímica dispone de una serie de clientes en distintos sectores industriales que a la vez demandan diferentes tipos de productos. Sin embargo estos clientes se caracterizan por ser industrias, las que a su vez transforman unas materias primas para la creación de productos que eventualmente llegarán al consumidor final. En este sentido se concluye que la mayoría de clientes son corporativos, empresas que derivan combustibles o químicos para otros subsectores de la economía.

Dentro de las expectativas de los clientes de la industria petroquímica y considerando que la naturaleza de los productos son específicas, al menos para las negociaciones que ocurren entre empresas. Las expectativas se centran sobre variables como:

- **Costos.** Donde se espera un costo o precio estable de los productos o mercancías compradas, los cuales deben ser competitivos, de tal manera que el cliente perciba que paga un precio justo por el producto que recibe.
- **Asistencia técnica.** Hace referencia al acompañamiento de expertos profesionales que asesoren para el uso racional y eficiente de los productos que el cliente ha comprado.
- **Garantía o respaldo.** Reposición o reparación del producto en caso de presentarse de una falla o por no cumplir con las especificaciones técnicas requeridas.

- **Entrega oportuna.** Entrega del producto en los sitios o lugares acordados en los plazos y en condiciones pactadas. En la industria cada producto requiere unas condiciones técnicas para su movilización, por seguridad y para que mantenga sus atributos, por lo tanto es un aspecto a considerar en la negociación.
- **Descuentos (política de pagos).** Hace referencias a las condiciones de pago y posibles descuentos económicos que se presentan por el pago anticipado u oportuno de una factura a crédito. Este aspecto incide en los costos finales de los productos por lo tanto incide en la decisión de compra.
- **Servicio al cliente.** Hace referencia a todas las actividades del Proceso Pedido – Cobro, es decir, todas las actividades necesarias para poner a disposición del Cliente los diferentes productos o servicios, además de resolver de manera oportuna y satisfactoria cualquier inconveniente o duda.

Cada uno de los clientes de la industria petroquímica dispone de diferentes expectativas respecto al proveedor, dependiendo en parte del producto adquirido y la inversión en los mismos. Así mismo, las expectativas están regidas por experiencias previas con el proveedor actual o con otros anteriores.

4.2 NEGOCIOS B2B

El e-commerce ha logrado difusión y consolidación en los mercados mundiales, gracias a la penetración de tecnologías como internet a través de dispositivos como computadoras, tabletas o celulares, etc. Así mismo, los consumidores han cambiado la percepción sobre las transacciones en línea aumentando su nivel de confianza. Por otro lado, las entidades bancarias han facilitado procesos como el pago en línea, con altos niveles de seguridad y bajos costos.

Según Nieto (2012) la utilización de las nuevas tecnologías y su aplicación al mundo de los negocios conlleva a un replanteamiento de los roles de los agentes económicos, de igual manera es necesario repensarse conceptos como la contratación, facturación y servicio. Bajo un contexto de negocios electrónicos el tema del espacio físico y de los tiempos de entrega cambian, sin embargo el consumidor sigue conservando una actitud de exigencia, unos derechos que el proveedor debe incluir en su estrategia de negocio.

Más allá de limitar el e-commerce a una simple transacción por medios electrónicos, es importante comprender la definición de éste concepto que implica nuevos desafíos para ofertantes y compradores. De acuerdo a Mateu De Ros (2000), el comercio electrónico constituye un fenómeno jurídico y se concibe como la oferta y la contratación electrónica de productos y servicios a través de dos o más ordenadores o terminales informáticos conectados a través de una línea de comunicación dentro del entorno de red abierta que constituye Internet. Representa un fenómeno en plena expansión con votos de crecimiento extraordinario en número de conexiones, clientes y operaciones: (Nieto, 2012)

Por otro lado Davara & Davara, (2001) establecen: "...en un sentido amplio, es comercio toda aquella actividad que tenga por objeto o fin realizar una operación comercial y que es electrónico cuando ese comercio se lleva a cabo utilizando la herramienta electrónica de forma que tenga o pueda tener alguna influencia en la consecuencia del fin comercial, con el resultado de la actividad que está desarrollando"

Una de las definiciones más aceptadas, indica que el comercio electrónico corresponde "al intercambio financiero realizado, a través de la red, entre sujetos que pueden encontrarse a una enorme distancia física, materializado, de manera general, a través de medios de pago electrónicos". (Davara & Davara, 2001)

Aunque esta definición es un tanto limitada porque no vincula otros elementos relevantes en el contrato de compra y venta.

El comercio electrónico se divide de acuerdo a varios criterios, siendo el comercio entre empresas (Business to Business o B2B) el más conocido, así como entre empresas y particulares (Business to Consumer o B2C). Estos dos tipos de negocios han logrado difusión gracias a las nuevas tecnologías, y a la disponibilidad de medios de transporte que le han restado importancia a la distancia geográfica. Esto ha facilitado que los consumidores finales, al igual que empresas puedan acceder a mayor número de proveedores y esto ha jugado un papel fundamental en la oferta de productos y servicios.

En Colombia según la Ley 527 de 1999, en el artículo 2, se presenta la definición de comercio electrónico, la cual señala:

(Comercio electrónico) “Abarca las cuestiones suscitadas por toda relación de índole comercial, sea o no contractual, estructurada a partir de la utilización de uno o más mensajes de datos o de cualquier otro medio similar. Las relaciones de índole comercial comprenden, sin limitarse a ellas, las siguientes operaciones: toda operación comercial de suministro o intercambio de bienes o servicios; todo acuerdo de distribución; toda operación de representación o mandato comercial; todo tipo de operaciones financieras, bursátiles y de seguros; de construcción de obras; de consultoría; de ingeniería; de concesión de licencias; todo acuerdo de concesión o explotación de un servicio público; de empresa conjunta y otras formas de cooperación industrial o comercial; de transporte de mercancías o de pasajeros por vía aérea, marítima y férrea, o por carretera”.

En la figura 2, se presenta la caracterización de los distintos tipos de e-commerce que se pueden encontrar. Los distintos modelos de negocios pueden ser ubicados en cuadrantes que forman la matriz de acuerdo a dos parámetros principales, como son los Business y los Consumers. La búsqueda incesante de rentabilidad empuja a las empresas al cambio constante introduciendo cambios al modelo elegido, por lo que la ubicación en la matriz presenta gran movilidad en periodo de cortos de tiempo. (Gaital & Pruvost, 2001)



Figura 2. Matriz E-Commerce

Fuente. Gaital Juan José. Pruvost Andrés Guillermo. El comercio electrónico al alcance de su empresa. Universidad Nacional del Litoral, Santafé, Argentina, 2001.

Cada uno de los tipos de E-commerce que se pueden encontrar presenta unas características específicas y al mismo tiempo unos desafíos particulares. El modelo que ha logrado una consolidación es el B2B, según Gaital & Pruvost (2001) éste modelo además de requerir una masa crítica menor, lo benefician los volúmenes de operación, que resultan mucho mayores a las operaciones con consumidores finales. La relación comercial se desarrolla en ambientes colaborativos, las formas de pago del canal tradicional se trasladan al medio digital

superando así una de las barreras más importantes en el desarrollo del e-commerce.

Para el año 2004 el business to business (B2B) se percibía como el sector que tendría el mayor crecimiento dentro del comercio electrónico, lo cual cambiaría radicalmente la forma de hacer dichos negocios. En el año 2004 el B2B e-commerce representaría un 7% del total de transacciones mundiales previstas para esta fecha (usd \$ 105 billones). A lo largo de los años esta clase de negocios se ha vuelto más común entre compañías que han asumido el modelo como un proceso cotidiano reemplazando a la negociación tradicional.

En el contexto colombiano las ventas por internet crecieron en el 2013 hasta 3.000 millones de dólares, lo que significa un 40% más que en 2012, según la Cámara Colombiana de Comercio Electrónico (CCCE). Asimismo estimó que para 2015 se doblará el monto de transacciones de forma que la facturación anual rondará entre 5.000 y 6.000 millones de dólares debido, entre otros factores, a la entrada de más dispositivos móviles conectados a Internet. (Periódico El País, 2013)

El comercio B2B constituye la rama más importante del comercio electrónico, es la más asentada y la que más factura. Este desarrollo se debe principalmente a:

- Incremento del comercio global
- Incremento de la complejidad de la cadena de valor
- Crecimiento de las pymes
- Acortamiento del ciclo de vida de los productos
- Acceso a la tecnología a precios cada vez más bajos.

De acuerdo a Seoane (2005) posiblemente el relativo éxito del comercio B2B, radique en que las empresas han sabido ver el valor añadido que para ellas representa, por cuanto agiliza trámites administrativos, reduce costos, ciclos de producción, stocks y facilita la integración de proveedores y vendedores en la cadena de valor del producto, con una facilidad que antes no existía. Otra de las causas por las que el B2B se ha impuesto es que las grandes empresas lo han adoptado forzando a los demás a posicionarse para no perder la ventaja competitiva.

El modelo B2B (Business-to-Business) como el conjunto formado por las transacciones entre empresas hace uso de herramientas tecnológicas que facilitan las operaciones de cooperación, buscando con ello mayor eficiencia, reducción de costos, reducción en el tiempo de respuesta, además de facilitar la comunicación para evitar y solucionar los problemas encontrados.

Las tecnologías disponibles actualmente, han facilitado la expansión del B2B, (Business-to-Business) aplicados a las relaciones comerciales entre fabricantes y distribuidores, o entre distribuidores y minoristas. Su crecimiento en los últimos años ha sido significativo, tanto en el volumen de las transacciones como en la integración de empresas de diferentes regiones del mundo. Esto último también ha sido gracias a la cooperación comercial y los tratados de libre comercio firmados entre naciones.

4.2.1 Servicio al cliente en el contexto B2B

Dentro de las relaciones comerciales que se dan entre empresas y específicamente en las relaciones B2B se hace énfasis en el tema del servicio al cliente, como elemento que incide directamente en las relaciones de fidelización, que se manifiestan en reincidencia de compra. Hoy en día no puede solo

pensarse en la comercialización de un producto, sino que debe incluirse un servicio complementario que se ajuste a las necesidades del cliente, en el caso de la industria petroquímica esto es más necesario y urgente, al tratarse de productos altamente especializados cuyo uso requiere una asistencia permanente ya que su desempeño varía de acuerdo a ciertas condiciones.

Algunas de las características en los negocios B2B para tener en cuenta al elaborar una estrategia de servicio al cliente son:

- El tamaño del mercado es pequeño y selecto
- La compra requiere un análisis pormenorizado y racional. Es por eso que suele extenderse en el tiempo y necesitar asistencia permanente por parte del vendedor dado que además la decisión involucra a diversas áreas de la compañía.
- En general no se utilizan medios masivos sino que se prefiere el mercadeo relacional, la presencia en eventos del sector y sobre todo el contacto personalizado entre los responsables comerciales de ambas partes.
- Los clientes en su mayoría son profesionales, que tienen a su cargo la responsabilidad de compra y adquisición de bienes para la empresa, contando con experiencia en la compra, obligando al proveedor a marcar autoridad competitiva por medio de efectivas técnicas de convencimiento, programas de entrega a tiempo y forma de sus productos o servicios y adaptabilidad, para satisfacer las necesidades de sus clientes potenciales.
- El servicio post-venta es una forma de generar fidelidad y reforzar la estrategia de ventas en las empresas B2B, estas utilizan un conjunto de técnicas post-venta donde mantienen una comunicación constante con sus clientes para atender cualquier tipo de situación o conflicto, tratan nuevos convenios de exclusividad y se mantienen a la vanguardia de las nuevas exigencias y estándares de sus clientes.

En conclusión los negocios B2B están más enfocados en mantener relaciones con los clientes por medio del razonamiento, enfatizando atributos y ventajas ante la competencia. Se buscan mantener relaciones en el largo plazo y donde el trato y el servicio de venta y posventa es más personal.

El servicio al cliente es un elemento indispensable en el proceso de venta y en éxito comercial de cualquier empresa, por lo tanto es importante comprender algunos aspectos fundamentales que están vinculados a su naturaleza. Como lo plantean los autores Zeithaml y Bitner (2002) los servicios como acciones, procesos y ejecuciones, no tienen una estructura física que les haga tangibles, por lo tanto su consumo y conservación varía, en gran parte el servicio se crea al mismo tiempo en que se consume, lo cual plantea un gran desafío para las organizaciones.

De acuerdo al autor Grönroos (1988) los servicios son considerados esencialmente procesos ligados a connotación de la intangibilidad a diferencia de los bienes manufacturados, reitera que el consumo y la producción son actividades simultáneas y que los consumidores participan en el proceso de la producción del servicio. Esto implica que los servicios están asociados a procesos de interactividad entre la organización y el consumidor. Esto implica que el cliente calificará al servicio en función de su experiencia, y que la calificación del mismo será relativa a la percepción de cada cliente.

Ahora bien, el servicio al cliente, al igual que otra clase de servicios, cumple con unas condiciones o características, las cuales tienen que ser consideradas a la hora de su gestión. El autor Parasuraman (1985) señalan cuatro características básicas que diferencian los servicios de los bienes manufacturados, estos son: intangibilidad, heterogeneidad, inseparabilidad y perecibilidad.

Considerando lo anterior, se concluye que la prestación de un servicio es compleja, por lo tanto se debe colocar énfasis en el proceso de servicio (proceso mediante el cual se presta el servicio). Según Zeithaml et al., (2002) éste vincula los procedimientos, mecanismos y el flujo de las actividades necesarias para la presentación del servicio, es decir, la realización del servicio y los sistemas de operación. Cada uno de los pasos de la prestación o del flujo operacional del servicio que experimenta el cliente, proporciona evidencias para juzgar el desempeño del productor o proveedor.

4.2.2 Satisfacción del cliente

En el caso del servicio al cliente lo que se busca es su satisfacción, lo cual es complejo, considerando las cualidades del servicio como tal. Sin embargo la satisfacción es crítica para que una organización pueda mantenerse en el tiempo con un desempeño deseado, para satisfacer a clientes y/o consumidores la empresa deberá tener un servicio al cliente, y esto significa una inversión de recursos, tanto económicos, técnicos, humanos y de tiempo. En los últimos 10 a 15 años dentro del mundo empresarial se han gestionado cambios que se centran en el cliente, los directivos de las grandes organizaciones han comprendido que es el cliente quien conlleva a un crecimiento más rápido y a la valoración de la empresa en el mercado. Las empresas han invertido en una serie de iniciativas centradas en el cliente, tales como: investigación de la satisfacción del cliente, la gestión del valor del cliente, gestión de las relaciones con el cliente, los sistemas de tratamiento de las reclamaciones y la lealtad del cliente, entre otros.

Según los académicos el interés en la satisfacción de cliente radica en que la satisfacción está vinculada de manera positiva a la lealtad del cliente, lo que se traduce en reincidencia de compra. Por este motivo ha recibido una cantidad

significativa de atención de los investigadores que generalmente reportan dos sencillas razones porque unen la satisfacción a la lealtad:

(1) Los clientes satisfechos son más propensos a permanecer con la empresa, continuar comprando a la empresa en el largo plazo y a aumentar sus gastos.

(2) Los clientes satisfechos son más propensos a decir a los demás acerca de sus experiencias positivas, lo que genera nuevos negocios para la empresa.

El tema de la satisfacción del cliente ha sido de gran interés para académicos y profesionales de más de dos décadas, los autores Earl Naumann, Paul Williams, M. y Sajid Khan, (2009) hacen una revisión de la literatura sobre el tema y revelan investigaciones tanto teóricas como conceptuales sobre la satisfacción del cliente. En estas destacan como la satisfacción del cliente incide en la retención del mismo (fidelización), además de explorar el impacto que tiene la negativa o positiva experiencia del cliente respecto a la percepción de la marca y promoción que haga de la misma.

La percepción sobre la satisfacción se ven influenciada por las expectativas, los clientes tienen valores de referencia en los que basan sus percepciones del valor agregado de un servicio. El valor de referencia puede estar definido vagamente o puede basarse en datos objetivos. Esto es quizá una de las mayores dificultades a la hora de medir o evaluar el servicio que se presta al cliente.

En este sentido, el servicio demuestra un alto grado de complejidad, su gestión no es tan sencilla, por lo tanto analizar la efectividad de un proceso de servicio al cliente y particularmente de gestión del reclamo es importante para que el cliente se sienta satisfecho, en especial en negocios como los B2B donde las

expectativas son diferentes por tratarse de negocios entre empresas, donde se intercambian bienes especializados, hay mayores inversiones y riesgos.

4.2.3 Gestión de reclamos

Ahora bien, cuando un cliente se siente insatisfecho con la adquisición de un producto o servicio, tiene el derecho a presentar una reclamación para lograr una compensación, reposición o reembolso de su dinero. En el esquema de los negocio B2B las reclamaciones son más complejas, considerando los volúmenes de productos comprados, las condiciones de negociación que hacen referencia a la logística, como el transporte, sin olvidar el monto de dinero invertido en cada compra. En toda negociación es posible que se presenten inconformidades, que conllevan a reclamaciones, las empresas son conscientes de esta situación, por lo tanto disponen de políticas y procedimientos para las reclamaciones, de igual manera la ley a través de mecanismos como el Estatuto del Consumidor en Colombia han dado mayor importancia al tema.

Según la norma ISO 10002 el concepto de “reclamación o queja” tiene la siguiente definición: *“Expresión de la insatisfacción realizada a una organización, relativa a sus productos o al proceso de gestión de los reclamos o quejas en sí mismo, y del que se espera una respuesta o resolución explícita o implícita.”*. Como se aprecia en la concepción de la reclamación se espera que la empresa proveedor (productora o vendedora) responda al cliente de tal manera que éste quede plenamente satisfecho. En tal sentido, es necesario que el servicio al cliente reaccione de manera oportuna y eficiente a la solicitud del cliente.

La reclamación se presenta de forma verbal o escrita. Las empresas definen previamente mecanismos para que el cliente comunique su insatisfacción con un determinado producto. Estos mecanismos de comunicación a su vez se

respaldan de un proceso interno para atender dicha reclamación. De igual manera, el derecho comercial establece mecanismos para que el consumidor pueda hacer valer sus derechos en caso de sentirse vulnerado; en Colombia se cuenta con entidades como la Superintendencia de Industria y Comercio.

A nivel interno las empresas deben tener formalizado un proceso para la gestión de los reclamos, que cumple a su vez con una serie de principios o directrices que involucran tanto a la dirección como al personal de diferentes áreas como ventas, producción, transporte, etc., siempre y cuando tenga relación con el tipo de reclamación. Los principios mencionados son: (Norma ISO 10002, 2004)

- **Visibilidad.** La información sobre cómo reclamar debe ser visible para cualquier parte interesada (clientes, personal de la propia empresa.)
- **Accesibilidad.** El proceso de reclamación debe ser claro y fácilmente entendible para el posible reclamante.
- **Respuesta.** Debe comunicarse con prontitud la recepción de la reclamación al reclamante.
- **Objetividad.** Las reclamaciones deben registrarse de forma objetiva trasladando de modo fiel la información proporcionada por el reclamante.
- **Confidencialidad.** El proceso de reclamaciones debe mantenerse en un entorno de confidencialidad apropiado.
- **Gastos.** El proceso de reclamación debe ser gratuito para el reclamante.
- **Enfoque próximo al cliente.** La organización debe tener una actitud abierta hacia las reclamaciones y demostrar su compromiso para resolverlas.
- **Comunicación interna.** Debe asegurarse que todas las decisiones y acciones asociadas a las reclamaciones se comunican e informan internamente de forma apropiada.
- **Mejora continua.** La organización debe considerar la mejorar continua de sus procesos de gestión de las reclamaciones.

La gestión de la reclamación tiene un fuerte impacto en las organizaciones, por ello, que cada empresa adapte un modelo o proceso para la atención de las mismas, que va en función de la actividad económica, la clase de productos que se producen o comercializan y el tipo de cliente. Según las autoras Puente Raquel y López Sabina (2007), el modelo tradicional de gestión de reclamos sugiere tres fuentes de beneficios financieros de las empresas:

- La optimización del manejo de reclamos que reduce costos,
- La satisfacción y la retención de clientes
- La satisfacción y retención de empleados.

De acuerdo a estas autoras los procesos efectivos para manejar reclamos, fáciles de emplear y que satisfagan a los consumidores, conducen no sólo a satisfacer al consumidor sino, también, a producir en los empleados una sensación de mayor control y menos estrés. Sin embargo es difícil definir con objetividad cuando el sistema de reclamaciones es eficiente, porque, por un lado, es eficiente cuando soluciona la problemática de un (o unos) clientes específicos, aunque lo ideal es que logre generar información necesaria para que esa inconformidad que presenta el cliente o consumidor no se vuelva a presentar.

De acuerdo a los autores Goodman & Newman, (2003) un buen proceso de reclamos provee un mecanismo efectivo para incrementar significativamente la satisfacción y la lealtad hacia la marca. *“Si el reclamo es atendido satisfactoriamente, la lealtad puede incrementarse en un ocho por ciento con respecto a la lealtad que tenía el consumidor antes de que ocurriera el problema. Por el contrario, 52 por ciento de los consumidores que realizan un reclamo y no son atendidos satisfactoriamente, intentan cambiar de marca o sustituir el servicio. Si después de reclamar el consumidor permanece insatisfecho, dará referencias negativas de la empresa a sus allegados. Además, los consumidores insatisfechos*

generan el doble de referencias negativas que las positivas generadas por quienes han quedado satisfechos". (Goodman & Newman, 2003, p.32)

Como se aprecia en la cita anterior, la correcta gestión de un reclamo genera unos beneficios económicos para la empresa, ahora bien, el objetivo de la gestión del reclamo no debe ser solo la atención del problema específico que presenta un cliente, sino de indagar las causas que conllevan al mismo y prevenir que estas sucedan. Desde el área de atención o servicio al cliente, se debe suministrar información a otras áreas de la organización para que se solucionen fallas o errores que conllevan a la insatisfacción del cliente y/o consumidor.

Los autores Goodman & Newman, (2003) mencionan las implicaciones de la gestión de reclamos, que si bien origina costos en el corto plazo, porque se aumentara el número de empleados para atender solicitudes, se invertirá en infraestructura, en capacitación, compra de software, etc., en el largo plazo los beneficios son notorios, sobre todo en un mercado competitivo donde la satisfacción del cliente es clave para generar posicionamiento de marca, y si se atienden los reclamos, se indaga sobre sus causas a futuro se evita que estos vuelvan a suceder y con ello se producirán ahorros considerables. Ahora bien, la no existencia de una gestión de reclamos es aún más grave porque conlleva a la pérdida de clientes y con ello se afectan las ventas futuras y la acreditación de marca.

4.3 DINAMICA DE SISTEMAS

La Dinámica de Sistemas es otro de los conceptos teóricos a desarrollar a lo largo de este trabajo, en esta sección se hace una exploración del mismo definiendo conceptos y reseñando como la dinámica de sistemas ha comenzado a

ganar espacio en el mundo empresarial como una herramienta de gestión que permite tomar decisiones y analizar información a partir de múltiples variables algunas de ellas de tipo cuantitativo y considerando la propia estructura del sistema.

La palabra sistema deriva del verbo griego “SUNISTANAI” que originariamente significó “causar una unión”. (Senge et al, 1998) En tal sentido, un sistema equivale a varios elementos unidos que interactúan y buscan un determinado propósito. En el pensamiento sistémico “una estructura” es la configuración de interrelaciones entre los componentes claves del sistema.

El término sistema posee distintas definiciones, entre las más conocidas se destaca: un sistema es un objeto formado por un conjunto de partes entre las que se establece alguna forma de relación que las articula en la unidad que es precisamente el sistema. Un sistema se nos manifiesta como un aspecto de la realidad dotado de cierta complejidad precisamente por estar formados por partes en interacción. Esta interacción coordina a las partes dotando al conjunto de una entidad propia. Las partes y la interacción entre ellas son elementos básicos en esta concepción de sistema. Un sistema se percibe como algo que posee una entidad que los distingue de su entorno, aunque mantiene interacción con él. Esta identidad permanece a lo largo del tiempo y bajo entornos cambiantes. (Aracil y Gordillo, 1997)

El análisis en distintos campos y especialmente en la biología comprendió la importancia de los sistemas a partir de la observación de la naturaleza. Muchos de estos principios pueden ser aplicados a organizaciones o instituciones sociales, como empresas.

Comprendiendo que las organizaciones sociales (e incluso las económicas) se comporta como sistemas, surge entonces la necesidad de estudiar los

sistemas sociales, lo cual conllevaría más adelante a la formulación de teorías como la dinámica de sistemas.

La Dinámica de Sistemas se remota a los años de 1950 y 1960, desde este periodo ha ido evolucionando conforme a los cambios en los medios tecnológicos, y conforme a los escenarios donde se ha implementado. Cada vez son más los escenarios y usuarios que recurren a la dinámica de los sistemas que se ha difundido a nivel mundial. Para los años 80 surgen conferencias mundiales y hasta la fecha siguen consolidándose. Es a mediados de los años 60's que Forrester propone la aplicación de la técnica que había desarrollado originalmente para los estudios industriales, a sistemas urbanos. Surge así lo que se denominó la dinámica urbana en la que las variables consideradas son los habitantes en un área urbana, las viviendas, las empresas, etc. A finales de la década de los 60's se produce un estudio que se considera contribuyó a la difusión de la dinámica de sistemas, se trató del primer informe al Club de Roma, sobre los límites al crecimiento, que se basó precisamente en un Modelo de Dinámica de Sistemas, en el que se analizaba la previsible evolución de una serie de magnitudes agregadas a nivel mundial como son la población, los recursos y la contaminación.

Entre los años 50's y 60's se investigaron técnicas de investigación operativa y se realizaron simulaciones bajo el método de Monte-Carlo, dirigido todo por el grupo de J. Forrester. (1961) Los resultados hallados con este método no fueron suficientes para dar una explicación al tiempo, *“se descubrió que una combinación de retrasos en la trasmisión de información con estructuras de realimentación que se producían dentro del modelo, eran el origen de las oscilaciones”*.

Los aportes de Jay Forrester (1961) en un principio estuvieron orientados a solucionar problemáticas organizacionales, hoy en día sus planteamientos y modelo son usados en muchos campos. (Sotaquirá y Ariza, 2005)

Se comprende que la dinámica de sistemas es una metodología ideada para resolver problemas concretos. En sus inicios se pensó para analizar y resolver problemas en empresas y/u organizaciones donde se presentaba retrasos en la transmisión de información, unido a la existencia de estructuras de realimentación, aspecto que conlleva a lo que algunos autores consideran “*comportamiento indeseables*”, normalmente de tipo oscilatorio. Originalmente se denominó dinámica industrial. (Aracil, 2005)

Los trabajos pioneros se desarrollan a finales de los años 50, y durante los 60 tiene lugar su implementación en los medios profesionales. Esta implementación se produce tanto de una forma más o menos pura, siguiendo lo que puede denominar la ortodoxia forresteriana, como, más habitualmente, de forma ecléctica, en simbiosis con otras metodologías de análisis sistémico. En particular, los diagramas de Forrester, o de flujos-niveles han alcanzado una amplia difusión y son empleados aun por aquellos que no mencionan explícitamente la dinámica de sistemas.

Desde sus orígenes al presente la dinámica de los sistemas ha ido perfeccionándose como metodología de análisis, y las existencias de nuevas tecnologías (hardware como software) han posibilitado implementarlo en diferentes campos. Según el autor Aracil J. (1995) para el estudio de los sistemas en general “*se ha desarrollado lo que se conoce como metodología sistémica, o conjunto de métodos mediante los cuales abordar los problemas en los que la presencia de sistemas es dominante. En realidad, la metodología sistémica pretende aportar instrumentos con los que estudiar aquellos problemas que resultan de las interacciones que se producen en el seno de un sistema, y no de disfunciones de las partes consideradas aisladamente*”. Aracil J. (1995, p.45)

Considerando el planteamiento anteriormente citado y las diferentes definiciones que se le han concedido a la dinámica de sistemas, cabe resaltar el objetivo de esta.

“El objetivo básico de la Dinámica de Sistemas es llegar a comprender las causas estructurales que provocan el comportamiento del sistema. Esto implica aumentar el conocimiento sobre el papel de cada elemento del sistema, y ver como diferentes acciones, efectuadas sobre partes del sistema, acentúan o atenúan las tendencias de comportamiento implícitas en el mismo. Como características diferenciadoras de otras metodologías puede decirse que no se pretende predecir detalladamente el comportamiento futuro. El estudio del sistema y el ensayo de diferentes políticas sobre el modelo realizado enriquecerán el conocimiento del mundo real, comprobándose la consistencia de nuestras hipótesis y la efectividad de las distintas políticas”. (Aracil J. (1995, p.52)

Analizar un sistema implica identificar que partes lo integran y posteriormente establecer las posibles relaciones. El hecho de identificar sus partes es importante y es necesario conocer cómo se integran, como y porque se coordinan, entre otros aspectos. En Dinámica de Sistemas se analiza como las relaciones al interior del sistema permiten explicar su comportamiento. Se parte del principio que un sistema es un *“conjunto de elementos en interacción”*. Como menciona el autor Aracil (1995) esta interacción es el resultado de que unas partes influyen sobre otras. Estas influencias mutuas determinarán cambios en esas partes. Por tanto, los cambios que se producen en el sistema son reflejos, en alguna medida, de las interacciones que tienen en su seno. Los cambios en un sistema se manifiestan mediante su comportamiento. Por otra parte, la trama de relaciones constituye lo que se denomina su estructura. De acuerdo con Aracil (1995), en la Dinámica de Sistemas se trata de poner de manifiesto cómo están relacionados la estructura y el comportamiento de un sistema, por lo tanto el

objetivo es el conciliar estas dos descripciones, de modo que aparezcan como las dos caras de una misma moneda. Lo mencionado se encuentra evidenciado en las definiciones de dinámica de sistemas, que diversos autores han plasmado.

- La Dinámica de Sistemas es una metodología de uso generalizado para modelar y estudiar el comportamiento de cualquier clase de sistemas y su comportamiento a través del tiempo con tal de que tenga características de existencias de retardos y bucles de realimentación. (Martínez & Requema, 1988)
- (La Dinámica de Sistemas)... estudia las características de realimentación de la información en la actividad industrial con el fin de demostrar como la estructura organizativa, la amplificación (de políticas) y las demoras (en las decisiones y acciones) interactúan e influyen en el éxito de la empresa. (Martínez & Requema, 1988)
- (La Dinámica de Sistemas)... Es un método en el cual se combinan el análisis y la síntesis, suministrando un ejemplo concreto de la metodología sistémica. La dinámica de sistemas suministra un lenguaje que permite expresar las relaciones que se producen en el seno de un sistema, y explicar cómo se genera su comportamiento. (Forrester, 1981)
- La Dinámica de Sistemas ofrece una metodología con fundamentación matemática que permite un modelado más formal del conocimiento estratégico, un análisis más riguroso de la robustez de las estrategias y la posibilidad de realizar estudios de prospectiva estratégica (Akkermans y Van Oorschot 2002; Ariza y Sotaquirá 2004).

La dinámica de sistema en este sentido se convierte en un herramienta para la solución de problemas con cierto nivel de complejidad, donde intervienen

unos elementos, flujos, estructura, entre otros. Como modelo permite realizar “una simulación” de la realidad para evidenciar cómo se comportan las variables y en sí la estructura misma, lo cual significa abordar un problema de una manera más integral haciendo mejor uso de la información, corrigiendo no solo un problema específico (síntoma) sino las causas que lo origina.

Hoy en día la dinámica de sistemas ha ido tomando mayor auge, se cuentan con herramientas que hacen posible aplicar esta metodología en casos empresariales, tal es el caso de softwares que permiten realizar las respectivas simulaciones. Sin embargo en los modelos de dinámica de sistemas siguen existiendo elementos comunes como son los mapas causales que se caracterizan por cierto nivel de abstracción, que pero explican los patrones de comportamiento recurrentes de las variables. Estos mapas como lo señalan autores como Sotaquirá & Ariza (2005)., hacen posible introducir tanto a usuarios experimentados como a novatos en el estudio dinámico-sistémico de una situación organizacional o social.

Si bien es cierto que la dinámica de sistema permite la construcción de modelos, para que estos cumplan con su objetivo (solucionar problemas) es importante que se analice cuidadosamente los elementos que integran el sistema. Esto conlleva a “extraer la lógica interna del modelo, y con ello intentar un conocimiento de la evolución a largo plazo del sistema”. Los análisis de la lógica interna y de las relaciones estructurales que se hacen del sistema posibilitan la realización de ajustes, igualmente se recomendaría el análisis a los datos históricos para considerar posibles variaciones en los resultados.

En la utilización de la dinámica de sistemas como una herramienta gerencial es posible también el análisis y la comparación entre el modelo y la realidad, esto validará las hipótesis con las cuales se formuló el modelo. La

diferencia; entre modelo y realidad, posibilita modificar las hipótesis iniciales o realizar ajustes a la estructura o variables del modelo.

Así mismo un sistema dinámico posee diferentes aspectos que son susceptibles de ser sometidos a evaluación, tales como:

- Su capacidad para reproducir los datos históricos del sistema modelizado bajo condiciones normales y extremas.
- La aceptabilidad de las suposiciones hechas al definir el modelo.
- La plausibilidad de los valores numéricos adoptados para los parámetros

En un modelo habitual de dinámica de sistemas es posible encontrar los siguientes componentes:

- Niveles, variables de nivel o stocks.
- Flujos o variables de flujo
- Variables auxiliares, variables del sistema o conversores
- Variables independientes o exógenas
- Parámetros
- Fuentes o sumideros
- Retardos

El proceso de modelado con el enfoque de dinámica de sistemas también puede ser realizado siguiendo las siguientes fases:

- **Definición del problema.** La cual incluye la definición y el análisis de los elementos que componen el modelo, sus relaciones de influencia, las variables claves, las unidades de medidas y el horizonte de tiempo.

- **Conceptualización del modelo.** Consiste en la adecuación del lenguaje sistémico para estudiar el problema, lo que dará como resultado los diagramas causales del modelo.
- **Cuantificación del modelo.** Para ello se usa un software de Dinámica de Sistemas definiendo mediciones y ecuaciones que permitirán verificar el comportamiento del modelo.
- **Evaluación del modelo.** Someterlo a simulaciones para evaluar su validez y calidad. Evaluar su coherencia estructural, su coherencia dimensional y su correspondencia con el sistema real.
- **Explotación del modelo.** Se analizan estrategias alternativas que pueden aplicarse al sistema propuesto utilizando escenarios que representen situaciones a las que debe enfrentarse el usuario del modelo. Análisis de sensibilidad.

Uno de los elementos usados en el desarrollo de un modelo de dinámica de sistemas son los diagramas causales y el diagrama de Forrester.

Diagramas causales. Representa las relaciones de influencia que se dan entre los elementos de un sistema y por lo tanto permite conocer la estructura del mismo. La relación entre una variable *A* y otra *B* del sistema se representará mediante una flecha, leyéndose "*A* influencia a *B*". Sobre la flecha se indicará mediante signo + o - el tipo de relación siendo positiva cuando las variaciones de *A* y *B* son del mismo sentido, y negativa en caso de variación de sentido contrario. (Sotaquirá & Ariza 2005).

El desarrollo del diagrama causal es un proceso que implica la realización de:

- Observaciones sobre el sistema
- Discusiones con especialistas
- Análisis sobre datos del sistema

Diagramas de Forrester. El diagrama de Forrester es una representación simbólica de las variables de nivel, flujo y auxiliares de un diagrama causal una vez identificadas y constituye un paso intermedio entre el diagrama causal y el sistema de ecuaciones diferenciales de primer orden que le corresponde. (Universidad de Málaga, 2013). La figura 3 muestra las convenciones utilizadas en la construcción de los diagramas de Forrester.

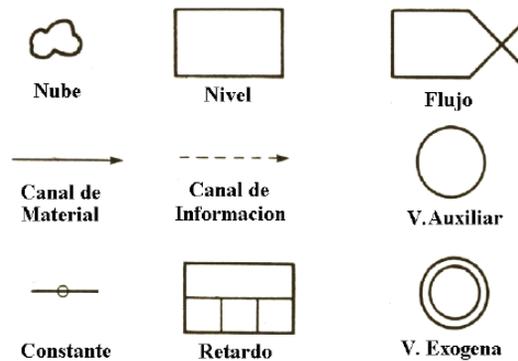


Figura 3. Convenciones- elementos usados en los diagramas de Forrester

Fuente. UNIVERSIDAD DE MALAGA. Departamento de Ingeniería de Sistemas y Automática. Dinámica de sistemas. [En línea] Recuperado de: [http://www.isa.uma.es/C17/Presentaciones%20de%20Clase%20\(ppt\)/Document%20Library/SEMINARIO_dinamica_sistemas.pdf](http://www.isa.uma.es/C17/Presentaciones%20de%20Clase%20(ppt)/Document%20Library/SEMINARIO_dinamica_sistemas.pdf) [Consultado 15 de enero de 2013]

5. METODOLOGÍA

La metodología usada para la construcción del modelo conceptual de gestión de reclamos consistió de los siguientes pasos generales y secuenciales:

A. Desarrollo conceptual.

- La primera parte fue el estudio de trabajos previos similares o relacionados a través de la revisión bibliográfica para formar el marco teórico y el soporte conceptual para la construcción del modelo.
- Descripción del sistema. Con base en la revisión bibliográfica y la experiencia en el tema de los panelistas y del investigador, se hizo una esquematización general del flujo de un reclamo en una organización y este sirvió como punto de partida del modelo. Aquí se identificaron tres etapas generales en las que podía ser dividido el procesamiento de un reclamo basado en las actividades realizadas y las funciones involucradas.
- Identificación de elementos fundamentales y sus relaciones. Inicialmente se identificaron elementos cualitativos y cuantitativos que podían ser valorados en términos de mejora o decrecimiento y que hacían parte de cada una de las etapas del modelo.
- Identificación de límites al sistema. Estos límites fueron establecidos con base en el tiempo de procesamiento de un reclamo en cada una de las tres etapas.
- Diagrama causal cualitativo. El cual permitió ordenar los elementos establecidos y verificar las relaciones que se dan dentro del sistema.

B. Formulación matemática.

- Elaboración de los diagramas de Flujo o Forrester.

- Asignación de cada magnitud. Código y unidades de variables y parámetros. Estos se hicieron con soporte de la información suministrada por los panelistas y, en algunos casos, se verificaron con la base de datos de reclamos de una multinacional de la industria petroquímica.
- Planteamiento del sistema de ecuaciones y verificación con base en su comportamiento y los resultados arrojados.

C. Evaluación del modelo y contraste con la realidad.

- Calibración. Consistió en los ajustes de prueba y error que se hicieron al modelo cada vez que se incluía más información al modelo o que se eliminaba. También en esta fase se revisó el comportamiento de las ecuaciones y se ajustaron, si era necesario, para que reflejaran mejor el comportamiento del sistema real.
- Análisis de sensibilidad. Se verificó el comportamiento del modelo al hacer cambios en los valores de los elementos o componentes y verificar coherencia y consistencia en los resultados obtenidos.

Las fuentes de información utilizadas para la construcción del modelo conceptual para la gestión de reclamos en empresas de manufactura de la industria petroquímica con negocios B2B fueron un grupo de expertos y una base de datos de una empresa multinacional de manufactura de la Industria petroquímica, ubicada en el sector industrial de Mamonal (Cartagena) y que realiza negocios Business to Business (B2B).

La información de esta base de datos tiene un carácter confidencial por lo que parte de la información será modificada para no exponer nombres de clientes o datos confidenciales, se hará uso solo de la información relacionada con el proceso de gestión de los reclamos que sea aplicable para este trabajo de

investigación. Esta base de datos contiene información de todos los reclamos ingresados en la región de Latinoamérica para diferentes unidades de negocios durante el año 2013.

Para el trabajo con el panel de expertos se utilizó una aproximación del “Método Delphi” que consiste en un proceso de consulta a expertos para la obtención de opiniones fidedignas acerca de un tema de interés. Estas opiniones son más consistentes que las individuales.

Originalmente el método Delphi fue concebido en el centro de investigación norteamericano “The Rand Corporation” a partir de los años cuarenta por Dalkey y Helmer (Landeta, 1999) La primera utilización de esta técnica con fines sociales fue realizada por Helmer y Quade en 1963, y poco a poco se fue extendiendo a otros ámbitos temáticos y geográficos. El método Delphi ha sido utilizado en investigaciones de campos muy diferentes como en la salud (Bueno, 1992; Yañez y Cuadra, 2008); en las ciencias empresariales (Julia y Polo, 2006; Soliño, 2003); y, en menor medida, en el ámbito educativo. En el campo de la recreación e integración, se pueden citar trabajos como el de Pozo, Gutiérrez y Rodríguez (2007), quienes diseñaron un cuestionario para estudiar la integración de estudiantes discapacitados en la enseñanza de la fisioterapia. En esta línea, Austin, Lee y Getz (2008) estudiaron las tendencias que existen en la recreación e integración a través del método Delphi.

El método Delphi (Landeta, 1999) permite el análisis prospectivo con la colaboración de un grupo de expertos consultados por medio de un cuestionario estructurado, coordinado y analizado por el coordinador del estudio. Esta metodología posibilita el proceso de consulta a partir de la respuesta de los panelistas a una sucesión de cuestionarios, cuatro en este caso, que permiten obtener consensos o evidenciar divergencias de opinión, identificar tendencias y revelar deseos y expectativas de ocurrencia de sucesos.

Algunas de las características de este método son:

- La muestra está constituida por expertos seleccionados cuidadosamente.
- Es importante mantener el anonimato de los expertos participantes con el fin de evitar influencia entre ellos.
- Existencia de un investigador que dirige y controla todo el proceso.
- Se produce una iteración como consecuencia de la circulación de información realizada entre el investigador y el panel de expertos. Pueden manejarse tantas rondas de preguntas como sea necesario.
- Los resultados totales de la ronda previa no son entregados a los participantes, solo una parte seleccionada de la información circula.
- El resultado obtenido hace referencia a las propuestas y sugerencias realizadas por el grupo de expertos.
- La respuesta del grupo puede ser presentada estadísticamente (promedios, desviaciones, grados de dispersión, etc.)

En el caso de este trabajo se utilizó este método con algunas variaciones. El número de expertos consultados fueron cuatro; el tipo de preguntas varió entre preguntas cerradas y abiertas y el número de cuestionarios usados para este estudio fueron cuatro en el mismo número de rondas. El número de cuestionarios no fue establecido desde el inicio ya que algunas preguntas adicionales fueron surgiendo en la medida que se obtenían respuestas de cuestionarios previos y que se iba aplicando algunas de estas respuestas en la construcción del modelo.

Para la aplicación de esta metodología se enviaron los cuestionarios por correo electrónico a cada uno de los expertos en forma separada. Una vez los cuestionarios eran devueltos los resultados eran analizados y devueltos en la siguiente ronda a cada experto a fin de que, con la visualización de la ubicación individual con relación a la posición global del grupo, reconsiderara sus

predicciones o respuestas con el propósito de ampliar en lo posible el grado de acuerdo acerca de cada punto consultado, o consolidar las posiciones en las que se observara discrepancia.

El uso de correo electrónico y llamadas telefónicas evitó la interacción directa entre los participante y, por tanto, excluye cualquier tipo de influencia entre ellos.

El grupo de expertos consultados fue conformado por cuatro personas que actualmente laboran en una empresa multinacional. Debido a las políticas de confidencialidad de la empresa a la que pertenecen los panelistas, se omitirán los nombres y nos referiremos a ellos como “Expertos”:

Experto 1. Coordinadora para Latinoamérica del proceso de Gestión de Reclamos en una multinacional de manufactura de la industria petroquímica. En este rol lidera todo el proceso de reclamos desde la recepción hasta el cierre. Provee soporte en el proceso de trabajo, entrenamiento y verifica los resultados de desempeño del mismo para mejorar su eficiencia.

Ingeniera Industrial y Máster en Logística integral. Inició su carrera en 1995 en Jacareí, en la función de comercial trabajando para varios negocios de la compañía hasta llegar a ser gerente de cuenta para el negocio de Sistemas Formulados y luego en el negocio de Resinas Epóxicas.

Experto 2. Actual QSS - Especialista global para los sistemas de calidad del negocio de Polioles en una multinacional de manufactura de la industria petroquímica. En este rol da soporte al negocio de polioles en la implementación, mantenimiento y cumplimiento de los sistemas de gestión de la calidad y de aseguramiento de la calidad.

Ingeniero Químico, Especializado en Sistemas de Gestión de la Calidad y Optimización de Procesos. Inició su carrera en Alemania en 1989 como ingeniero

de confiabilidad de las plantas de Epoxi. En los siguientes años él desempeño varios roles de liderazgo. En 2002 asumió la posición de líder de la Cadena de Suministro del negocio de Plásticos.

Experto 3. Actualmente QSAS – Especialista global para la Arquitectura de los sistemas de calidad para los negocios de polioles e isocianatos en una multinacional de manufactura de la industria petroquímica. En este rol ha participado como miembro del equipo en el diseño de la nueva arquitectura de SAP R3 para la compañía y su implementación.

Ingeniero Químico y Especializado en Gestión Logística del recibo y despacho de materiales. Inició su carrera en la compañía en 1985 Freeport, Texas, USA. Ha ejercido una amplia variedad de roles en manufactura y comercial. Fue gerente de producto y mercado para los negocios de Cloro-Alcalinos y Poliuretanos pasando por el role de líder de producción para el negocio de productos para la industria automotriz

Experto 4. Actualmente QSS - Especialista global para los Sistemas de Calidad del negocio de Isocianatos en una multinacional de manufactura de la industria petroquímica. En este rol da soporte al negocio de Isocianatos en la implementación, mantenimiento y cumplimiento de los sistemas de gestión de la calidad y de aseguramiento de la calidad.

Ingeniero Químico, especializado en Calidad y Competitividad. Inició su carrera en el 2000. En sus 14 años ha desempeñado varios roles de liderazgo a nivel regional y global para manufactura, centros de tecnología, R&D, confiabilidad y cadena de suministro para los negocios de Dow Automotriz, Látex, y HDPE, así como su actual rol en el negocio de Isocianatos.

Una vez definido el grupo de expertos y habiéndoles explicado el objetivo del estudio y la metodología que se usaría, se procedió al envío de los

cuestionarios a sus correos electrónicos o se hizo la consulta a través de llamadas telefónicas.

A continuación se presentarán uno a uno los cuestionarios, el análisis de los resultados y la confirmación de las respuestas en la ronda siguiente de preguntas:

Cuestionario 1
1- Según su conocimiento y experiencia cuál es el tiempo promedio de procesamiento de un reclamo para el tipo de cliente que maneja la industria de manufactura petroquímica (B2B)?.
2- Y cuánto corresponde de este tiempo a demoras causadas por diversos elementos?
3- Cuáles son las actividades generales que hacen parte de un proceso de gestión de un reclamo y cuál sería su peso con base en el tiempo que cada una de ellas toma durante el procesamiento de un reclamo?

Tabla 3. Cuestionario 1.

Respuesta y análisis de datos:

Panelista	Respuesta 1	Respuesta 2
1	70	25%
2	65	25%
3	50	20%
4	60	30%
AVG	61	25%

Tabla 4. Respuestas a cuestionario 1

Fuente. Duque, 2014.

Con las respuestas de los panelistas al primer cuestionario se determinó que el tiempo promedio de procesamiento de un reclamo es de 61 días (respuesta 1) y de estos el 25% (respuesta 2) es causado por demoras en el proceso (15 días) como se muestra en la tabla 4.

En la tabla 5 se muestra el listado de actividades generales que hacen parte de un proceso de gestión de reclamos y la ponderación dada a cada una por cada uno de los panelistas.

Panelista	Respuesta 3	%
1	Recepción e ingreso en base de datos	15
	Identificación funciones involucradas con la falla	15
	Investigación	55
	Respuesta al cliente	15
2	Ingreso del reclamo en base de datos	25
	Investigación y definición de causa raíz	45
	Definición de acciones correctivas y preventivas	15
	Cierre del reclamo	15
3	Recepción del reclamo	15
	Direccionamiento hacia las funciones relacionadas con la falla reportada	15
	Investigación, determinación de causa raíz y acciones	50
	Elaboración de respuesta al cliente y cierre del reclamo	20
4	Recepción	30
	Investigación y análisis de la falla	30
	Definición de causa raíz y planes de acción	20
	Cierre del reclamo	20

Tabla 5. Respuestas a cuestionario 1

Fuente. Duque 2014.

<u>Cuestionario 2</u>
De acuerdo con la información recolectada con el cuestionario previo las actividades generales que hacen parte de un proceso y su peso dentro del procesamiento de un reclamo son las siguientes:
1- Si se agruparan estas actividades en Etapas, considera usted que la propuesta sigue reflejando su opinión del tema?
2- Para cada etapa cuál considera usted que son elementos claves dentro del proceso de procesamiento de un reclamo que afectan el tiempo de procesamiento del mismo?

Tabla 6. Cuestionario 2

Fuente. Duque 2014

Respuesta y análisis de datos:

En la tabla 7 se presenta, primero, la información consolidada y unificada sobre las actividades generales de un proceso de gestión de reclamos y el nivel promedio de cada una. La segunda parte de la tabla muestra los elementos identificados como claves en el proceso, según la información enviada por los panelistas.

Etapa	Actividades	Nombre	Peso (%)
1	Recepción del reclamo, ingreso en base de datos, direccionamiento a las funciones involucradas con la falla	Recepción & Distribución	30
2	Investigación, análisis, determinación de causa raíz y definición de acciones correctivas y preventivas	Investigación & Análisis	50
3	Elaboración de respuesta al cliente y cierre del reclamo	Respuesta al cliente & Cierre	20

Panelista	Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3
1	herramienta para captura de información	procedimientos	tiempo disponible del personal
	entrenamiento	entrenamiento	procedimiento estándar
	proceso claro	habilidades del personal	entrenamiento
	instructivos	dificultad de la investigación	habilidad del personal
	Tiempo disponible del personal	tiempo disponible del personal	
	habilidades del personal		
2	calidad de la información		
	tiempo dedicado	tiempo para análisis de la falla	información completa
	base de datos	tiempo del personal	formato estandarizado
	claridad sobre la información requerida	entrenamiento del personal	tiempo del personal
3	procedimientos para la captura de la información		
	información completa y sin errores	entrenamiento para conducir la investigación	causa raíz identificada
	claridad sobre el tipo posible de fallas y funciones	complejidad de la falla	disponibilidad de los recursos
	disponibilidad de los recursos	facilidad para recolectar evidencias	
	entrenamiento	disponibilidad de los recursos	
4	procedimiento sobre información a solicitar al cliente	variedad de la falla	competencia del personal
	competencia del personal	competencia del personal	recursos disponibles
	recursos disponibles	procedimientos claros y requeridos	procedimientos claros y requeridos
		recursos disponibles	

Tabla 7. Respuestas cuestionario 2

Fuente. Duque 2014.

Cuestionario 3
De acuerdo con la información recolectada con el cuestionario previo los elementos claves para cada etapa dentro del proceso de procesamiento de un reclamo son los siguientes:
1- Si se agrupan estos elementos claves de la siguiente manera, considera usted que la propuesta sigue reflejando su opinión sobre el tema?
2- Con base en su conocimiento del tema y experiencia cuál considera que es el peso que cada uno de los elementos claves tienen, usualmente, en cada una de las etapas?
3- En un proceso estándar cuál considera que es el nivel (%) que se maneja para cada uno de los elementos claves en cada etapa?

Tabla 8. Cuestionario 3

Respuesta y análisis de datos:

La tabla 9 presenta el resumen de las respuestas enviadas por los expertos sobre los elementos claves en el procesamiento de un reclamo y el nombre dado por el investigador a cada una. La segunda parte de la tabla muestra el nivel y peso dado por cada panelista para cada elemento dentro de cada una de las etapas.

Etapa	Actividades	Nombre
1	Herramienta para captura de información, calidad de la información y conocimiento de la información	Ingreso de información al sistema
	Entrenamiento y habilidades del personal	Competencia
	Tiempo disponible del personal, disponibilidad de los recursos, tiempo dedicado	Disponibilidad
	Proceso, instructivos, procedimientos	Procedimientos
2	Dificultad de la investigación, tiempo para análisis de la falla, complejidad de la falla, variedad de la falla, facilidad para recolectar las evidencias	Complejidad
	Entrenamiento para conducir la investigación, habilidades del personal	Competencia
	Tiempo disponible del personal, disponibilidad de los recursos	Disponibilidad
	Proceso, instructivos, procedimientos claros y requeridos	Procedimientos
3	Entrenamiento y habilidades del personal	Competencia
	Disponibilidad de los recursos, tiempo del	Disponibilidad
	Información completa recibida, procedimientos estandarizados, formato estandarizado	Procedimientos

Panelista	Etapa 1	Peso (%)	Nivel (%)	Etapa 2	Peso (%)	Nivel (%)	Etapa 3	Peso (%)	Nivel (%)
1	Ingreso de información al sistema	35	80	Complejidad	30	Varía	Competencia	30	70
	Competencia	30	70	Competencia	25	90	Disponibilidad	35	80
	Disponibilidad	15	80	Disponibilidad	30	25	Procedimientos	35	45
	Procedimientos	20	45	Procedimientos	15	80			
2	Ingreso de información al sistema	50	90	Complejidad	25	20-80	Competencia	25	75
	Competencia	25	75	Competencia	30	80	Disponibilidad	50	90
	Disponibilidad	10	90	Disponibilidad	35	35	Procedimientos	25	50
	Procedimientos	15	50	Procedimientos	10	95			
3	Ingreso de información al sistema	40	80	Complejidad	25	Depende	Competencia	35	70
	Competencia	25	70	Competencia	25	85	Disponibilidad	40	90
	Disponibilidad	10	90	Disponibilidad	30	30	Procedimientos	25	60
	Procedimientos	25	60	Procedimientos	20	85			
4	Ingreso de información al sistema	45	75	Complejidad	35	Varía	Competencia	25	70
	Competencia	15	70	Competencia	30	90	Disponibilidad	35	85
	Disponibilidad	15	85	Disponibilidad	25	40	Procedimientos	40	50
	Procedimientos	25	50	Procedimientos	10	90			

Tabla 9. Respuesta cuestionario 3

Fuente. Duque 2014.

Cuestionario 4
De acuerdo con la información recolectada con el cuestionario previo los siguientes son los pesos y niveles dados por usted para los elementos claves de cada etapa.
1- Si se consolidan estos pesos y niveles de la siguiente manera, considera usted que la propuesta sigue reflejando su opinión sobre el tema?
2- Qué tanto se afecta la disponibilidad del personal por el ingreso de nuevos reclamos?.
3- Cuánto considera usted que los "nuevos reclamos entrantes" contribuyen a las demoras totales en el procesamiento del reclamo?
4-Cuál creería que son los niveles en los que la "complejidad" varía en cada reclamo

Tabla 10. Cuestionario 4

Fuente: Duque, 2014

Respuesta y análisis de datos:

En la tabla 11 se muestra la consolidación y unificación de los pesos y niveles para cada uno de los elementos en cada una de las etapas de acuerdo con la información recibida de los panelistas.

Etapa 1	Peso (%)	Nivel (%)	Etapa 2	Peso (%)	Nivel (%)	Etapa 3	Peso (%)	Nivel (%)
Ingreso de información al sistema	45	80	Complejidad	30	Variable	Competencia	30	70
Competencia	25	70	Competencia	30	90	Disponibilidad	30	90
Disponibilidad	10	90	Disponibilidad	30	30	Procedimientos	40	50
Procedimientos	20	50	Procedimientos	10	90			

Panelista	Respuesta 2
1	30%
2	20%
3	20%
4	25%
AVG	24%

Panelista	Respuesta 3
1	20%
2	30%
3	30%
4	25%
AVG	26%

Panelista	Respuesta 4
1	10%-90%
2	20%-80%
3	10%-90%
4	10%-90%
AVG	12%-88%

Tabla 11. Respuestas cuestionario 4

Fuente. Duque 2014.

También se muestra en la tabla 11 que la disponibilidad del personal por el ingreso de nuevos reclamos se ve reducida en un 24% (respuesta 2), que los nuevos reclamos contribuyen con un 26% del total de las demoras del proceso (respuesta 3) y que la complejidad es un elemento que varía entre un 12% y 88% (respuesta 4).

Sin embargo, en el modelo se han redondeado algunos de estos valores ya que no se afecta ni la estructura ni el comportamiento del modelo al hacer estas aproximaciones.

5.1 CONSIDERACIONES Y LIMITACIONES

Algunas consideraciones y limitaciones fueron tenidas en cuenta durante el desarrollo del modelo conceptual propuesto en este trabajo.

Una de las principales limitaciones se presenta debido a la versión del software usado ya que el Vensim[®] PLE Plus realiza un modelamiento donde su base es el tiempo y este transcurre de manera lineal, es decir, hasta el límite de tiempo que se defina y no permite hacer pausas ni ciclos; la única modificación del tiempo que permite es terminar antes del tiempo definido. Por esta razón el software calcula todas las variables desde el día cero ($t = 0$) y no hay forma de

establecer pausas o sumas de tiempo lo que hace que en el modelo propuesto las tres etapas corren paralelamente y las variables definidas estarían recalculándose a lo largo de toda la frontera de tiempo definida. Sin embargo, estas etapas cronológicamente son secuenciales y no simultáneas por lo que fue necesario implementar un sistema de control entre las etapas de tal forma que mantenga en cero las variables de una etapa mientras la etapa inmediatamente anterior no haya terminado y, una vez la etapa termina esta toma un valor constante para el resto de la corrida. En la descripción del modelo se explicará en más detalle cómo funcionan estas variables de control usadas.

Por esta limitación no es posible manejar el concepto de “reproceso” entre las etapas; sin embargo, también se consideró que el tiempo que podría incrementar ese reproceso una etapa ya está considerado en las “demoras” de la misma.

Las consideraciones especiales que se tuvieron en el desarrollo del modelo y que enmarcan las fronteras del mismo son:

El espacio de tiempo considerado para el modelo corresponde solo al procesamiento de un reclamo independientemente del ingreso de otros reclamos.

El modelo propuesto no es un modelo predictivo, es decir, que no pretende suministrar datos precisos acerca de la situación futura del sistema modelado. Este modelo corresponde con un “modelo de gestión” y pretende, básicamente, establecer que “la alternativa x es mejor que la y”. Con esta premisa se explica que el modelo no predice lo que pasará en una empresa con los reclamos en un año.

El tipo de predicción que hace el modelo es determinar cómo puede ser afectado el tiempo de una etapa o del procesamiento completo de un reclamo

debido a demoras o cambios en las variables que hacen parte de los elementos constitutivos de la etapa, como una mayor disponibilidad del personal, una mayor eficacia en el ingreso de la información del reclamo, la complejidad de la falla, etc.

El modelamiento de cada una de las tres etapas es similar, porque se basa en los mismos criterios: procesamiento de un reclamo y la influencia de las demoras causadas por diferentes elementos en el proceso.

6. DISEÑO DEL MODELO CONCEPTUAL GESTION DE RECLAMOS EN EMPRESAS MANUFACTURERA DE LA INDUSTRIA PETROQUIMICA CON NEGOCIOS B2B

En este capítulo se describe paso a paso el desarrollo del modelo conceptual de Gestión de Reclamos partiendo de lo general a lo particular y permitiendo conocer el análisis que llevó a la propuesta del mismo.

El proceso de Gestión de Reclamos propuesto muestra el procesamiento de un reclamo desde que es recibida la queja del cliente hasta que se han identificado la/las causas de la falla y se han definido acciones correctivas, preventivas y/o de mejora y, finalmente, se genera una respuesta al cliente incluyendo algún tipo de remediación, si aplica. Este modelo pretende exponer los elementos claves que hacen parte del proceso de gestión de reclamos y cómo contribuyen a la eficacia del mismo. No está dentro del alcance de este modelo la validación de la eficacia de las acciones tomadas ni el efecto de estas sobre la satisfacción del cliente; esto podría hacer parte de investigaciones futuras.

Con el soporte del panel de expertos, uno de los primeros puntos que se estableció, fue la identificación de las actividades generales que son estándar en un proceso de gestión de reclamos y que, usualmente, se encuentran distribuidas en diferentes funciones dependiendo de la estructura organizacional que tenga la empresa. En términos generales podemos decir que estas actividades son:

- a. Recepción de la queja o reclamo del cliente e ingreso al sistema de información definido por la empresa.
- b. Identificación y direccionamiento del reclamo hacia el/los procesos internos a los que corresponde la investigación.

- c. Investigación y análisis del reclamo e identificación de la causa raíz y de las acciones correctivas y preventivas.
- d. Elaboración de respuesta al cliente con base en los resultados de la investigación.
- e. Cierre del reclamo

Estas actividades se han agrupado, con base en las funciones que participan, en tres etapas secuenciales así:

Etapas 1: comprende las actividades mencionadas en los puntos a y b relacionadas con la recepción inicial del reclamo y distribución a los procesos internos involucrados. Generalmente esta etapa es gestionada por funciones como Servicio al Cliente o Call Centers.

Etapas 2: incluye las actividades mencionadas en el punto c y comprende todo el proceso de investigación y análisis del reclamo para identificar la causa raíz y las acciones correctivas. En esta etapa puede haber una mayor variedad de funciones involucradas y estas van a depender del tipo de reclamo presentado por el cliente. Aquí, usualmente, participan las funciones operativas de la empresa en las que puede haber ocurrido la falla en el proceso. Es una etapa que, usualmente, puede ser más larga en tiempo ya que cada tipo de reclamo tendrá una investigación específica con un grado de complejidad diferente.

Etapas 3: comprende las actividades mencionadas en los puntos d y e relacionadas con la elaboración de la respuesta al cliente con base en el resultado de la investigación y el cierre del reclamo. Esta etapa, usualmente, vuelve a ser gestionada por Servicio al Cliente.

La figura 4 es una representación gráfica de las tres etapas anteriormente descritas y con un comportamiento secuencial.



Figura 4. Etapas de procesamiento de un reclamo

Fuente. Duque 2014.

En general, cada una de estas etapas presenta un arquetipo básico de un nivel con un flujo de entrada y un flujo de salida que denota el inicio del procesamiento de un reclamo y termina con el direccionamiento del mismo reclamo hacia la siguiente etapa, tal y como puede verse en la figura 5.

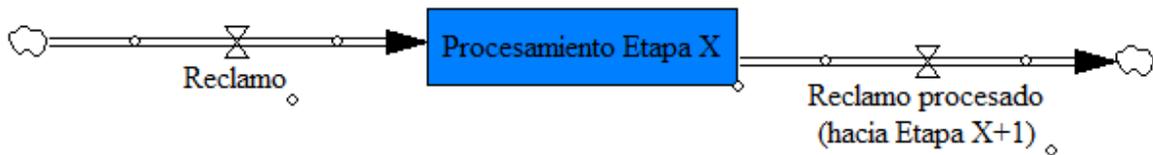


Figura 5. Procesamiento de un reclamo

Fuente. Duque 2014.

Otra forma de presentar este procesamiento es por medio de las tareas o actividades iniciales, identificadas como necesarias para procesar el reclamo y las tareas que van siendo completadas progresivamente hasta terminar el procesamiento del mismo y representada en la figura 6.

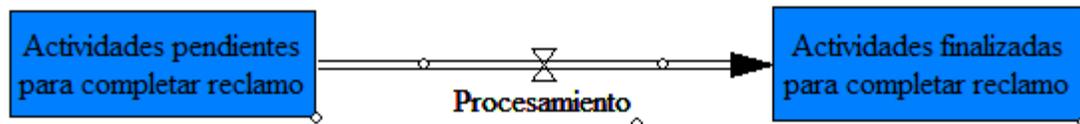
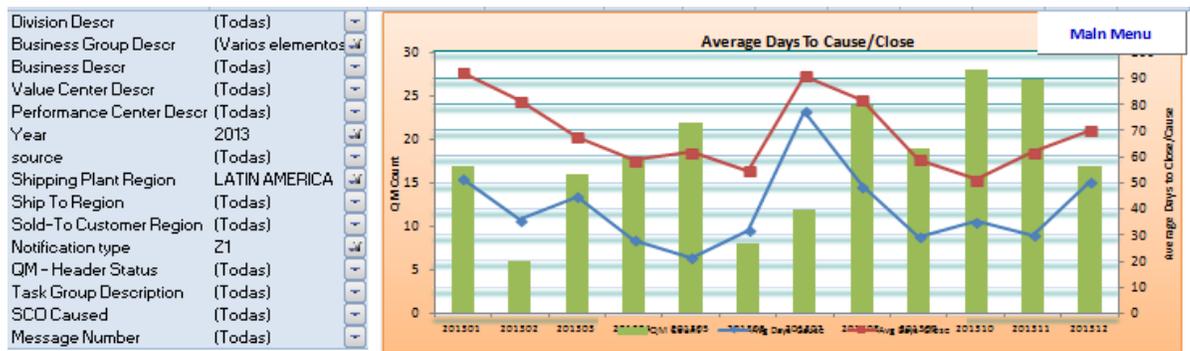


Figura 6. Actividades relacionadas con el reclamo

Fuente. Duque 2014.

Sin embargo, la velocidad real de este procesamiento es afectada por diferentes factores, lo que hace necesario identificarlos para entender claramente cómo impactan cada uno en esta velocidad lo que daría respuesta a la pregunta planteada en la propuesta de investigación presentada: *¿Cómo debe estar estructurado un sistema de gestión de reclamos en las empresas de manufactura de la industria petroquímica con negocios B2B, cuáles son las interrelaciones entre sus componentes y cuáles son las variables que influyen en los resultados?*. Y, además poder definir estrategias de gestión para mejorar la efectividad del proceso.

Otros dos puntos evaluados en una primera instancia con el panel de expertos fueron los relacionados con el tiempo promedio de procesamiento de un reclamo para el tipo de cliente que maneja la industria de manufactura petroquímica (B2B) y, además, cuánto corresponde de este tiempo a demoras en el proceso causadas por diversos factores. En el primer caso se identificó el tiempo promedio de procesamiento de un reclamo de 60 días, de los cuales un 25% es atribuible a demoras en el procesamiento. Estos dos datos son muy importantes para la estructuración del modelo de gestión. Adicionalmente, se verificó en la base de datos utilizada en este trabajo y mencionada en la descripción de la metodología los días promedio de procesamiento de un reclamo relacionados con los reclamos ingresados durante el 2013 en Latinoamérica para los negocios de Poliuretanos y Sistemas Formulados de poliuretano. El valor promedio de “Días para cerrar” (DTC: Days to Close) fue de 68 días, un valor muy cercano al definido con el soporte del panel de expertos como se muestra en la tabla 12.



Mth of QM Header C	Avg Days Cause	Avg Days Clc	QM Count
201301	52	92	17
201302	36	82	6
201303	45	68	16
201304	28	59	18
201305	21	62	22
201306	32	55	8
201307	78	91	12
201308	49	82	24
201309	29	59	19
201310	35	51	28
201311	30	62	27
201312	50	70	17

Tabla 12. Días promedio de cierre de un reclamo en LAA durante 2013 en una multinacional de manufactura en la industria petroquímica con negocios B2B

Fuente: Global Quality Notification Dashboard. “Multinacional de manufactura en la industria petroquímica”.

El siguiente punto que se validó con el panel de expertos fue la división general del proceso en tres etapas secuenciales, con base en las funciones que participan y las actividades previamente definidas. Se determinó que cada una de estas etapas tiene un “peso” diferente dentro del proceso el cual está determinado por el tiempo que puede tomar un reclamo en ser procesado en cada una de ellas debido a la complejidad de las actividades que involucra cada etapa.

Esta distribución porcentual definida es:

- Etapa 1: Recepción y Distribución (30%)
- Etapa 2: Investigación y Análisis (50%)
- Etapa 3: Respuesta al cliente y Cierre (20%)

Las respuestas del panel de expertos a otra de las preguntas dirigidas, permitió la identificación de cinco elementos claves que afectan directamente la velocidad de procesamiento del reclamo en cada una de las etapas. Algunos de ellos son comunes en las tres etapas y otros específicos de una sola etapa:

- Ingreso de la información al sistema
- Competencia del personal
- Disponibilidad del personal
- Procedimientos
- Complejidad

Ingreso de la información al sistema: Para hacer más eficiente la atención de un reclamo es muy importante que la información colectada al momento de recibir la queja del cliente sea lo más completa y exacta posible, es decir, que permita entender claramente la falla y que se capturen los detalles que permitirán fácilmente identificar las funciones a las que hay que direccionarlo y la información mínima requerida para iniciar la investigación. Si hay errores en la recepción inicial del reclamo estos ocasionan demoras en el procesamiento del mismo, haciéndolo más ineficiente.

Competencia del personal: El conocimiento y habilidades que demuestre el personal para identificar y realizar las actividades relacionadas con cada etapa del proceso facilitarán el procesamiento del reclamo. Suele ocurrir que en las funciones de atención al cliente hay una alta rotación del personal por lo que este elemento cobra especial importancia y es por eso que al tener establecido un programa de entrenamiento y una verificación de su eficacia se contribuye a que el personal que debe realizar las actividades propias de la etapa tenga el nivel de competencia requerido.

Disponibilidad del personal: En cada una de las etapas el personal que atiende el procesamiento de un reclamo tiene una competencia en mayor o menor grado entre las actividades específicas del reclamo y otras actividades propias de su rol y que se presentan en el día a día o debido a los nuevos reclamos entrantes o en procesamiento. Es por esta razón que la disponibilidad del personal es un factor importante en la gestión eficiente del reclamo.

Procedimientos: Este es otro de los factores identificados como claves en la gestión de los reclamos. En cada una de las etapas el personal debe tener claro, entre otras cosas, qué hacer cuando recibe un reclamo, cómo obtener la información del cliente, qué información mínima requerida solicitarle al cliente, cómo identificar la función a la que debe ser enviado el reclamo para la investigación, cómo realizar la investigación e identificar la causa de la falla y las acciones correctivas/preventivas, cómo elaborar la respuesta final al cliente, etc. Este factor se refiere, entonces, al grado en que la gestión de un reclamo es controlado por reglas, procedimientos y normas que sirven de guía en el procesamiento del mismo y estandarizan, hasta donde es posible, la forma en que se hace la gestión.

Complejidad: Este factor está relacionado con el tiempo específico que puede tomar la investigación y análisis de la falla de un reclamo, el cuál dependerá de la naturaleza misma de la queja presentada por el cliente. Es decir, un reclamo puede requerir más tiempo que otro, para investigar y coleccionar las evidencias y luego para el análisis y la identificación de la falla. Algunos reclamos pueden requerir más funciones participando de la investigación o más verificaciones técnicas.

Con el análisis de la información suministrada por el panel de expertos no solo se determinó cuáles de estos factores o elementos hacen parte de cada

etapa sino, en un proceso estándar , cuál es el nivel (%) que se maneja para cada uno y su peso dentro de la misma. La tabla 13 resume estos valores.

ETAPA / ELEMENTO	VALOR	PESO
Etapa 1: Recepción & Distribución		30%
Información de entrada	80%	45%
Competencia	70%	25%
Disponibilidad	90%	10%
Procedimientos	50%	20%
Etapa 2: Investigación & Análisis		50%
Complejidad	Variable	30%
Competencia	90%	30%
Disponibilidad	30%	30%
Procedimientos	90%	10%
Etapa 3: Respuesta al cliente y cierre		20%
Competencia	70%	30%
Disponibilidad	90%	30%
Procedimientos	50%	40%

Tabla 13. Resumen de valores de los elementos en las tres etapas

Fuente. Duque 2014.

En un proceso real, el flujo de procesamiento entre las actividades pendientes y las actividades completadas también es afectado por otros factores o actividades que ocasionan “demoras” porque aportan tareas adicionales que incrementan el nivel de actividades pendientes y, por lo tanto, el tiempo para completar todas las actividades relacionadas con el reclamo se hace más largo.

En la figura 7 se representan estas demoras y su afectación al nivel “actividades pendientes”:

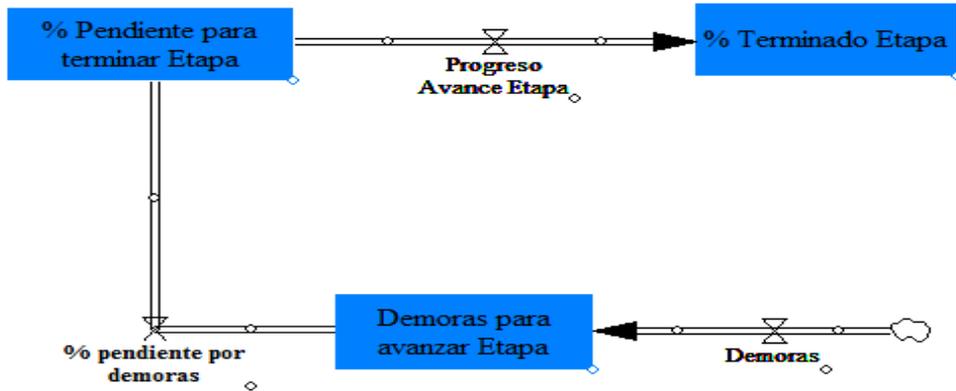


Figura 7. Demoras en el procesamiento de un reclamo

Fuente. Duque 2014.

Como se puede ver estas demoras provienen de una fuente infinita lo que indica que puede haber un número muy diverso de factores que las ocasionan; sin embargo, en el análisis con el panel de expertos se logró identificar, adicional a los elementos claves previamente mencionados, los nuevos reclamos entrantes o los reclamos en procesamiento como otra fuente importante de demoras y por tanto con un impacto en el tiempo total de procesamiento del reclamo; por lo que deben ser considerados como parte integral del modelo propuesto.

Con la información analizada hasta este punto, hay suficiente material para explicar cómo se modeló el proceso de gestión de reclamos en cada una de las etapas.

Etapas 1: Recepción y Distribución del Reclamo

De acuerdo con lo mencionado previamente, la etapa 1, incluye una lista de actividades que inician con la recepción de la queja o reclamo y, finalizan, con la identificación y direccionamiento del reclamo hacia las funciones de la empresa que deben realizar la investigación. A esta etapa se le dio un peso de 30% dentro

de las tres etapas que comprenden el proceso de gestión de reclamos aquí propuesto.

También se mencionó ya cuáles son los elementos claves identificados para esta etapa (ingreso de la información al sistema, competencia del personal, disponibilidad del personal y procedimientos.) y, su respectivo valor y peso dentro de la etapa (ver tabla 13). Para analizar el impacto de estos elementos claves dentro de la etapa, se reunieron en el término “Eficiencia” ya que todos estos elementos, por su descripción, hacen parte de un sistema estándar de gestión, bajo el control de la organización, y contribuyen de manera positiva o negativa a la eficiencia del mismo, entendiendo eficiencia como la relación entre los logros/resultados obtenidos y los recursos utilizados.

La figura 8 describe el modelo propuesto para la Etapa 1 incluyendo los diferentes elementos claves y factores mencionados durante el desarrollo de este capítulo. En esta figura se puede visualizar cómo las demoras causadas por la “Eficiencia 1” del proceso y los “Nuevos Reclamos en proceso 1” afectan el tiempo total del procesamiento del reclamo ya que aportan tareas adicionales al “% pendiente para terminar Etapa1”.

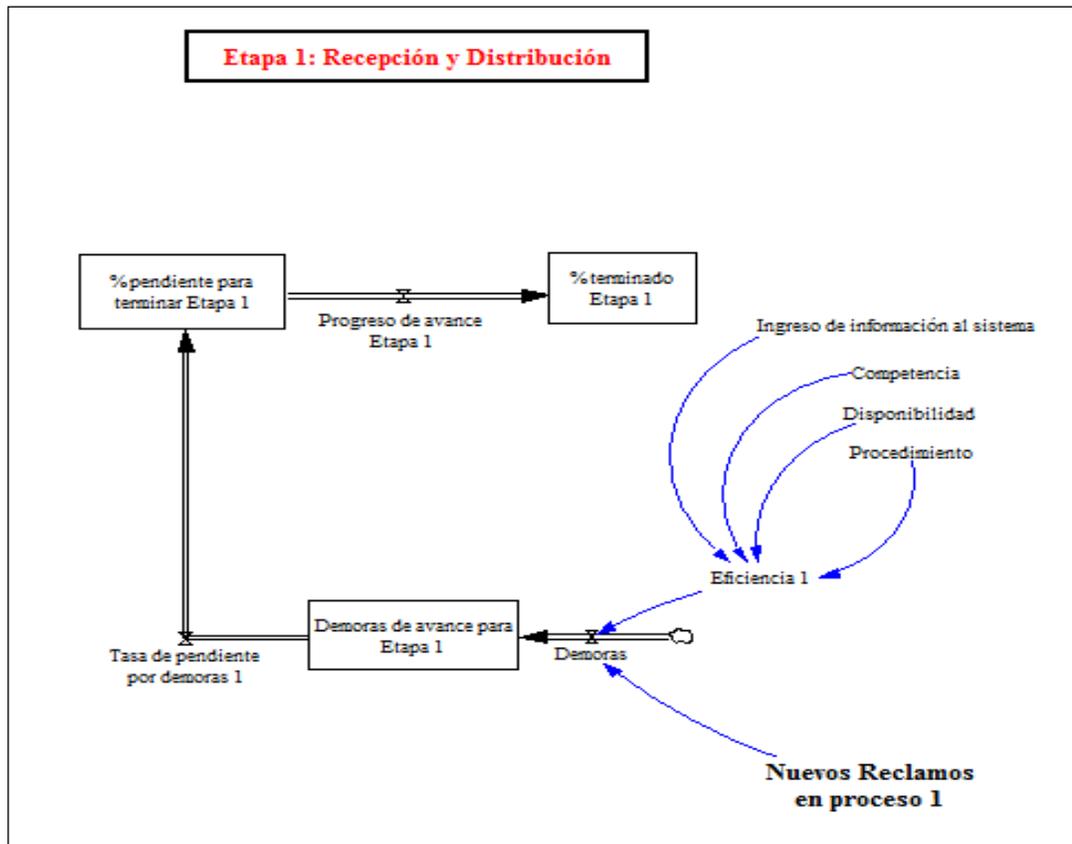


Figura 8. Modelo propuesto Etapa 1.

Fuente. Duque 2014.

A continuación, en la figura 9 se muestra la Etapa 1 modelada en el software Vensim PLE Plus y se continúa con la explicación de los parámetros y variables incluidos en el modelo. Cabe mencionar que la definición dada para algunos de estos parámetros y variables también aplica para las otras etapas y lo que cambia es, básicamente, el valor o la función.

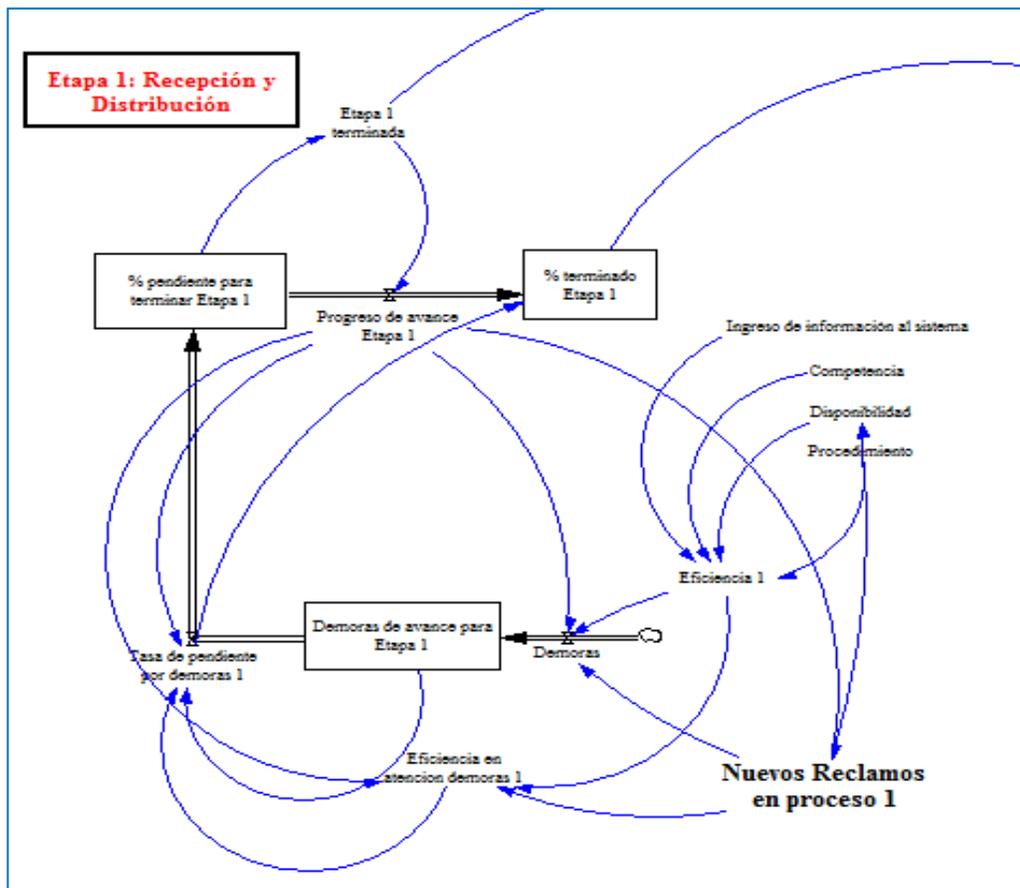


Figura 9. Modelo propuesto Etapa 1 modelado con Vensim PLE Plus

Fuente. Duque 2014.

%Pendiente para terminar Etapa 1 y % Terminado Etapa 1: Estas dos variables representan la esencia del procesamiento de un reclamo que parte de una cantidad definida de tareas pendientes que deben ser procesadas a una rata definida y completadas dentro de un tiempo esperado, hasta finalizarlas todas.

El desempeño de estas dos variables se calcula de acuerdo al comportamiento de las otras variables del proceso. Existe una relación de influencia de la una sobre la otra y es inversamente proporcional entre sí ya que mientras un nivel aumenta el otro disminuye, hablando en el lenguaje de Dinámica de Sistemas se diría que tienen una relación de causalidad negativa.

Progreso de Avance: Esta variable describe la velocidad de procesamiento de los reclamos y está basada en los días que tomaría completar las tareas pendientes del reclamo sin incluir tareas adicionales causadas por la demoras en el proceso.

De acuerdo con la información suministrada por el panel de expertos, el tiempo promedio, en las empresas de manufactura de la industria petroquímica con negocios B2B, para resolver un reclamo desde su etapa de ingreso hasta el cierre del mismo es de 60 días incluyendo las demoras causadas por diversos factores durante el procesamiento del mismo, además se determinó que estas demoras comprenden un 25% del tiempo total del procesamiento (15 días).

Entonces, con base en el peso asignado para cada etapa en el modelo propuesto, la distribución de días de procesamiento estándar para cada una de las etapas sería la presentada en la tabla 14.

ETAPA	AVG Días Cierre Sin demoras	AVG Días adicionales por demoras	AVG Días totales para cierre
Etapa 1	13	4	17
Etapa 2	23	8	31
Etapa 3	9	3	12
Total Días Proceso	45	15	60

Tabla 14. Días promedio para procesamiento de un reclamo.

Fuente. Duque 2014.

Con la información presentada en la tabla 14, se explica cómo el valor asignado al “Progreso de Avance de Etapa 1” es una constante que corresponde a la relación entre el 100% de las tareas completadas en el tiempo promedio de 13 días (100%/13 días). Esta relación indica la velocidad estándar de procesamiento de la Etapa 1 expresada en “% tareas pendientes/día”.

Eficiencia: Como se había mencionado anteriormente, los elementos definidos como claves se agruparon en una expresión denominada “Eficiencia 1” debido a que, en conjunto, nos indican la calidad del proceso de gestión establecido para procesar un reclamo sin incluir los nuevos reclamos entrantes o en proceso.

La ecuación de “Eficiencia 1” se construyó con la información suministrada por el panel de expertos y presentada anteriormente sobre el nivel (%) estándar para cada uno de los factores claves y su peso dentro de la etapa y que se trae nuevamente a consideración en la tabla 15, específicamente para la Etapa 1.

ETAPA / ELEMENTO	VALOR	PESO
Etapa 1: Recepción & Distribución		30%
Información de entrada	80%	45%
Competencia	70%	25%
Disponibilidad	90%	10%
Procedimientos	50%	20%

Tabla 15. Valores y peso de los elementos claves en la Etapa 1

Fuente. Duque 2014.

De acuerdo con esto la “Eficiencia 1” se plantea con la siguiente ecuación:

$$(ingreso\ de\ información\ al\ sistema * 0.45 + competencia * 0.25 + disponibilidad * 0.10 + procedimientos * 0.20) / 100$$

Nuevos reclamos en proceso: Específicamente en esta etapa estos “nuevos reclamos en proceso 1” corresponden con los nuevos reclamos que provienen directamente del cliente y que van llegando para iniciar su procesamiento, en conjunto, con el reclamo inicial que ya se encuentra en proceso.

Para el modelo propuesto, se utilizó un valor constante que representa el valor promedio de reclamos ingresados por día y determinado en la base de datos mencionada en la metodología del estudio y que contiene los reclamos ingresados en Latinoamérica de una empresa multinacional de manufactura en la industria petroquímica con negocios B2B.

Durante el 2013 el total de reclamos ingresados en el sistema fueron 214 como puede verse en la tabla 16:

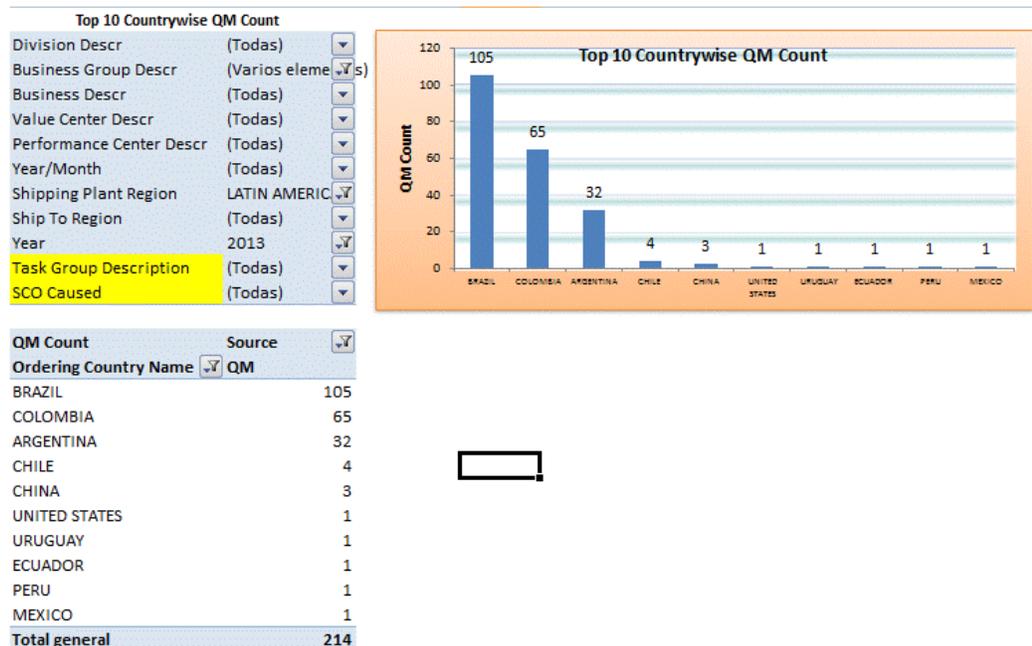


Tabla 16. Reclamos ingresados en LAA durante 2013 en una multinacional de manufactura en la industria petroquímica con negocios B2B.

Fuente: Global Quality Notification Dashboard. “Multinacional de manufactura en la industria petroquímica”.

De acuerdo con el valor de 214 reclamos por año, podemos decir que hay una recepción promedio de **18 reclamos/mes o lo que sería equivalente a 0.6 reclamos/día**. Este es el valor utilizado en el modelo para representar la tasa de reclamos entrantes. Esta es una variable que tiene un comportamiento

acumulativo por lo que tiene un comportamiento similar al de un nivel y va mostrando el ingreso constante de nuevos reclamos a la etapa durante el tiempo que dura el procesamiento de un reclamo en esa etapa y, además, tiene un control sobre el “progreso de avance etapa 1” porque afecta el mismo aumentando el tiempo de procesamiento del reclamo.

Otro punto relacionado con los “Nuevos reclamos en proceso 1” es que estos tienen una influencia directa sobre uno de los elementos claves mencionados previamente, la “disponibilidad”, porque afecta el tiempo que tiene el personal para atender el reclamo en proceso debido a que compiten las actividades de este con las de los nuevos. En términos de lenguaje sistémico hay una relación de influencia negativa ya que al aumentar una disminuye la otra.

Con la ayuda del panel de expertos se determinó que el tiempo del personal se ve afectado en un porcentaje promedio de 25% debido a la atención que deben dar a nuevos reclamos entrantes. Con este valor se construyó una ecuación que permite mostrar el impacto de los nuevos reclamos entrantes en la “disponibilidad”.

La ecuación propuesta es:

$$D(\text{nuevos reclamos}) = C + \text{Log}(\text{nuevos reclamos})$$

Donde:

D(nuevos reclamos): Disponibilidad que es función de los nuevos reclamos.

C: Es una constante que corresponde con el valor definido para la “disponibilidad” en un proceso estándar cuando estamos trabajando un solo reclamo.

De acuerdo con la información suministrada por el panel de expertos, la disponibilidad se ve afectada pero nunca puede llegar a cero por lo que esta influencia puede ser representada de manera logarítmica ya que puede disminuir

hasta valores mínimos sin llegar a cero. Además, la ecuación propuesta debe disminuir la disponibilidad hasta un 25% por debajo de su valor inicial.

Demoras: En el modelo propuesto esta es una variable de flujo que regula los elementos que causan los retrasos y que van a afectar el “progreso de avance etapa 1” en el procesamiento del reclamo.

Para esta variable de flujo se ha definido la siguiente ecuación:

$$\mathbf{Demoras = Progreso\ de\ avance * (1 - eficiencia + f(nuevos\ reclamos))}$$

Esta ecuación explica cómo el “progreso de avance” se ve afectado por la “eficiencia 1” y los “nuevos reclamos en proceso 1”. Si la calidad o eficiencia del proceso de gestión fuera 1 (100%) y no tuviera “nuevos reclamos en proceso 1”, entonces, el “progreso de avance etapa 1” de la etapa dependería exclusivamente de la terminación de las tareas inicialmente establecidas para el procesamiento del reclamo dentro del tiempo definido.

Otro punto que fue determinado con el panel de expertos fue la contribución de los “nuevos reclamos en proceso 1” a las demoras totales de la etapa. Estos consideran un 25% de las demoras totales que entran en el procesamiento del reclamo en la etapa.

Demoras de avance Etapa 1: Esta es una variable de nivel porque acumula las demoras del proceso y corresponde a la diferencia entre las “demoras” y la “tasa de pendiente por demoras 1”.

$$\mathbf{Demoras\ avance\ etapa\ 1 = Demoras - Tasa\ de\ pendientes\ por\ demoras\ 1}$$

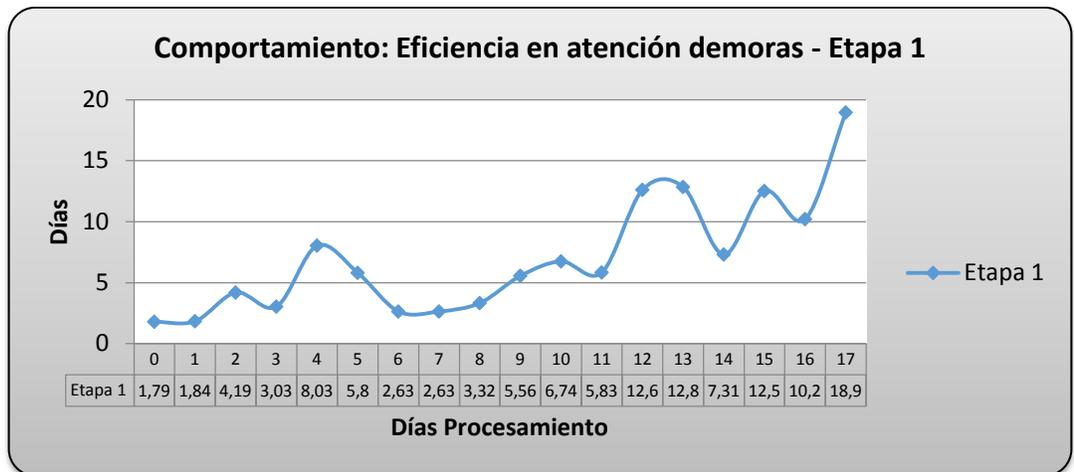
Para entender esta ecuación se necesita definir, primero, a que corresponde la “tasa de pendiente por demoras 1” y la “eficiencia en atención demoras 1”.

Eficiencia en atención de demoras 1: Como se ha mencionado a lo largo de este capítulo, otro elemento que causa demora en el procesamiento de un reclamo son los “nuevos reclamos en proceso 1” ya que requerirá que tareas adicionales sean procesadas simultáneamente afectando la disponibilidad (tiempo) para atender el reclamo inicial.

La experiencia muestra que en cada reclamo se puede tomar un tiempo diferente para resolver las tareas que están causando las demoras por lo que se puede decir que la “eficiencia en atención de demoras 1” es un valor aleatorio que dependerá de la complejidad de la demora y por lo tanto, esta eficiencia expresa la capacidad que tiene el sistema para procesar (resolver) los problemas (demoras) asociados al reclamo inicial que se está procesando y se ve afectada por los “nuevos reclamos entrantes” y por la “Eficiencia 1” de mi proceso de gestión de reclamos.

Dentro del análisis del modelo de gestión de reclamos propuesto se espera que el valor de esta expresión sea no solo variable sino, también, creciente en la medida que van ingresando nuevos reclamos al proceso hasta que termine el procesamiento del reclamo inicial en la etapa. Además, la “eficiencia en atención demoras 1” es específica e independiente para cada etapa y no se afectan entre sí ya que no tenemos reproceso en este modelo.

En la gráfica 2 se muestra el comportamiento de esta variable para la Etapa 1 y se observa su carácter creciente y aleatorio.



Gráfica 2. Comportamiento: Eficiencia en atención demoras

Fuente. Duque 2014.

Esta “eficiencia en atención de demoras 1” difiere de la “eficiencia 1” mencionada en párrafos anteriores que tiene que ver con los elementos de gestión que tiene el proceso de reclamos pero están relacionadas entre sí ya que la eficiencia en la gestión contribuirá de manera positiva sobre la capacidad para resolver los factores que causan demoras en el proceso.

Tasa de pendientes por demoras: Representa la relación entre las “demoras de avance para etapa 1” y la “eficiencia en atención demoras 1”. Expresa el porcentaje de tareas que se adiciona a la “% pendientes para terminar etapa 1” por concepto de demoras.

Esta es una variable que permite integrar las “demoras” al proceso normal transformándolas en “% pendiente adicional”. Actúa como enlace entre los dos procesos: proceso normal y demoras.

Esta variable está definida por la siguiente ecuación:

$$Tasa\ de\ pendientes\ por\ demoras\ 1 = \frac{Demoras\ avance\ etapa\ 1}{Eficiencia\ en\ atención\ demoras\ 1}$$

En los párrafos anteriores se ha explicado cada uno de los parámetros y variables definidos para la Etapa 1 en el modelo de gestión de reclamos propuesto. Pero el lenguaje de dinámica de sistemas permite explicar este modelo a través de un “diagrama causal” que facilita entender las relaciones existentes entre los diferentes elementos de la etapa.

En un diagrama causal la relación entre una variable *A* y otra *B* del sistema se representará mediante una flecha, leyéndose "*A* influencia a *B*". Sobre la flecha se indica mediante signo + o - el tipo de relación siendo positiva cuando las variaciones de *A* y *B* son del mismo sentido, y negativa en caso de variación de sentido contrario.

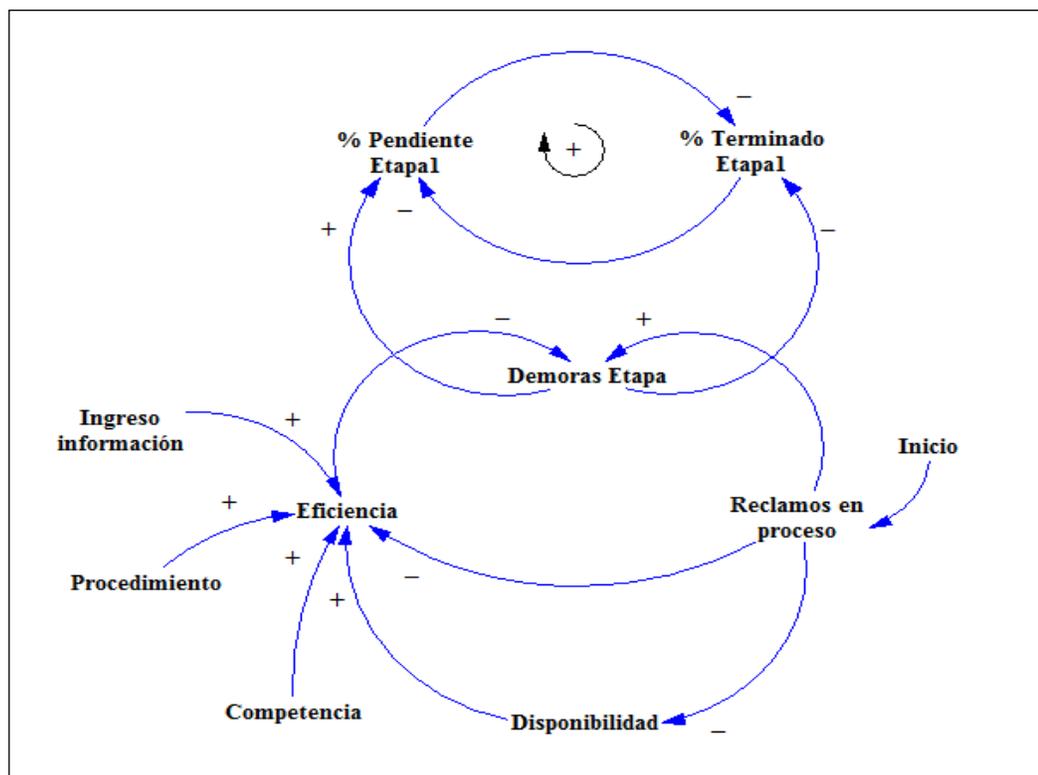


Figura 10. Diagrama causal sobre procesamiento de un reclamo en la Etapa 1: Recepción & Distribución

Fuente. Duque 2014.

Como se puede ver en la figura 10 el diagrama causal inicia con el ingreso del primer reclamo que va ser procesado. Este reclamo no fluye directamente entre el “% pendiente etapa 1” y “% terminado etapa 1” debido a las demoras del proceso causadas por diferentes elementos como se ha explicado, extensamente, en los párrafos anteriores.

Entonces, las relaciones de influencia que se observan en el diagrama causal son:

A más “% pendiente etapa 1” menos “% terminado etapa 1” (negativo)

A más “% terminado etapa 1” menos “% pendiente etapa 1” (negativo)

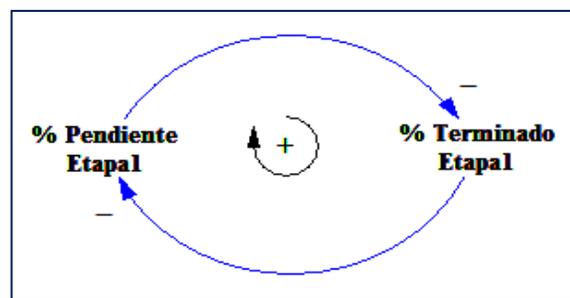


Figura 11. Diagrama causal entre % Pendiente Etapa1” y “% Terminado Etapa 1”

Fuente. Duque 2014.

Como se observa en la figura 11, se presentan un bucle (retroalimentación) positivo entre “% pendiente etapa 1” y “% terminado etapa 1” debido a que existe una relación estabilizadora entre estas dos variables es decir, es una relación dirigida a alcanzar un objetivo, en este caso completar todas las tareas requeridas en el procesamiento de un reclamo.

Otras de las relaciones causales en la figura están dadas por las “Demoras etapa1”, el “% pendiente etapa 1” y el “% terminado etapa 1” como se puede ver en la figura 12.

A más “Demoras Etapa 1” más “% pendiente Etapa 1” (positivo)
A más “Demoras Etapa 1” menos “% terminado Etapa 1” (negativo)

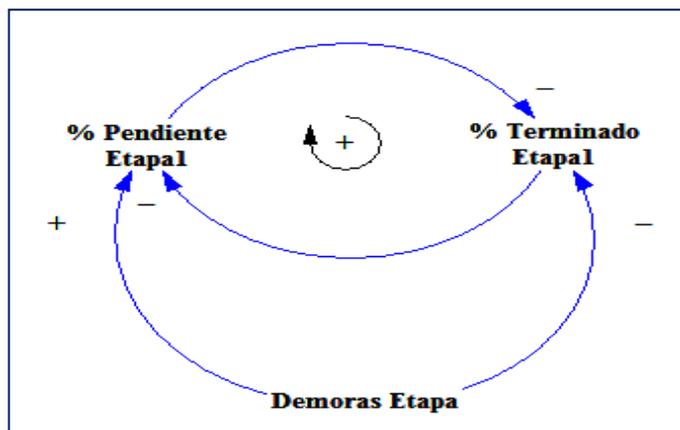


Figura 12. Diagrama causal entre % Pendiente Etapa1”, “% Terminado Etapa 1” y “Demoras Etapa”

Fuente. Duque 2014

Las otras relaciones causales que pueden analizarse en la figura 13 son las que se dan entre la “Eficiencia”, los elementos que la componen y las “Demoras Etapa 1”

- A un mayor nivel de calidad y exactitud en el “Ingreso de Información” más “Eficiencia” (positivo)*
- A un mayor nivel de “Procedimientos” escritos y estandarizados más “Eficiencia” (positivo)*
- A un mayor nivel de “Competencia” del personal más “Eficiencia” (positivo)*
- A un mayor nivel de “Disponibilidad” del personal más “Eficiencia” (positivo)*
- A una mayor “Eficiencia” menos “Demora Etapa 1” (negativo)*

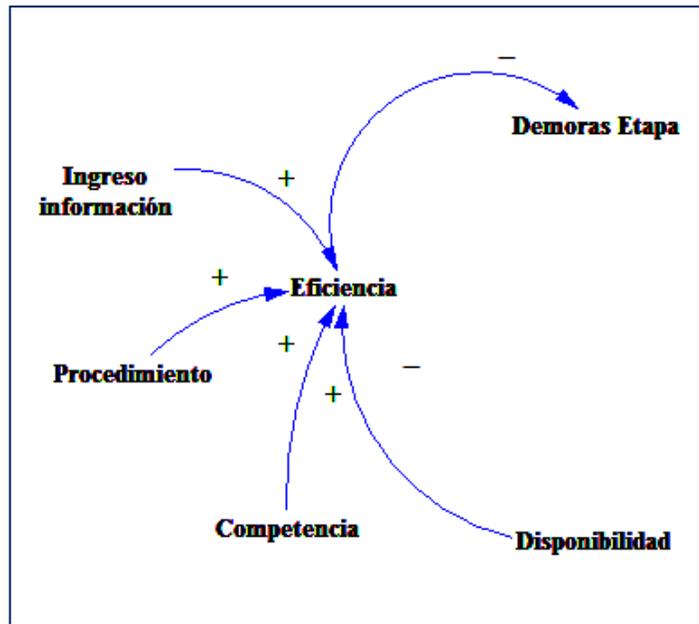


Figura 13. Diagrama causal entre la “Eficiencia”, los elementos que la componen y las “Demoras Etapa 1”

Fuente. Duque 2014

Un grupo final de relaciones causales se presenta entre “Reclamos en proceso”, “Disponibilidad”, “Eficiencia y “Demoras Etapa 1” y se representan en la figura 14.

A un mayor número de “Reclamos en proceso” una menor “Disponibilidad” del personal (negativo)

A un mayor número de “Reclamos en proceso” una menor “Eficiencia” (negativo)

A un mayor número de “Reclamos en proceso” más “Demoras Etapa 1” (positivo)

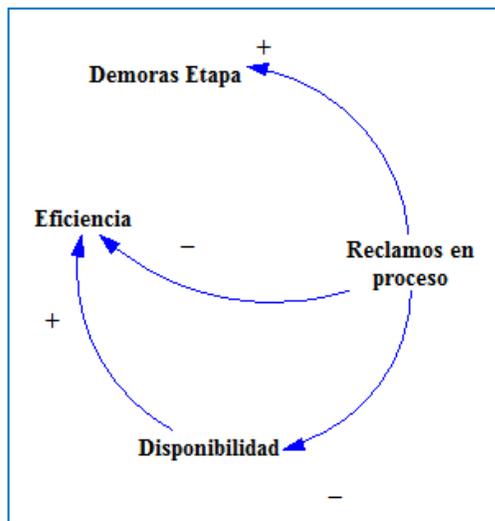


Figura 14. Diagrama causal entre “Reclamos en proceso”, “Disponibilidad”, “Eficiencia y “Demoras Etapa 1”.

Fuente. Duque 2014

Hasta aquí se ha analizado en detalle la estructura y componentes de la Etapa 1 y las relaciones de influencia entre ellas. En los siguientes párrafos se explicarán las otras dos etapas definidas en el modelo y, finalmente, las conexiones entre las tres etapas del modelo.

Sin embargo, dos puntos para recordar sobre el modelo construido debido a las limitaciones del software usado, Vensim PLE Plus :

- Las tres etapas son secuenciales y, por tanto, para el caso de la Etapa 2 y la Etapa 3, una etapa no inicia hasta que no acabe el procesamiento en la anterior.
- El modelamiento de cada una de las tres etapas es similar, porque se basa en los mismos criterios: procesamiento de un reclamo y la influencia de las demoras en el proceso.

Con esto presente, a continuación se explicará para cada una de las etapas faltantes los elementos diferentes o adicionales y las variables, parámetros o ecuaciones diferentes.

Etapa 2: Investigación y Análisis de la Falla

La etapa 2, incluye las actividades de Investigación y análisis del reclamo, identificación de la causa raíz y la determinación de las acciones correctivas y preventivas necesarias para corregir y evitar la recurrencia de la falla. A esta etapa, el panel de expertos le dio un peso de 50% dentro de las tres etapas que comprenden el modelo de gestión de reclamos aquí propuesto debido a que es la etapa que puede tener una mayor variedad de funciones involucradas, dependiendo de la naturaleza del reclamo y también suele ser la etapa más larga debido a la complejidad de sus actividades.

Previamente se mencionaron los elementos claves identificados para esta etapa (complejidad, competencia del personal, disponibilidad del personal y procedimientos.) y su respectivo valor y peso dentro de la etapa. Al igual que en el modelo presentado para la etapa 1, estos elementos fueron reunidos en el término “Eficiencia 2” y pueden ser vistos, nuevamente, en la tabla 17.

Etapa 2: Investigación & Análisis		50%
Complejidad	Variable	30%
Competencia	90%	30%
Disponibilidad	30%	30%
Procedimientos	90%	10%

Tabla 17. Valores y peso de los elementos claves en la Etapa 2

Fuente. Duque 2014

La diferencia con la “eficiencia 1” definida en la etapa 1 está en uno de sus elementos, la “complejidad”, la cual se definió al inicio del desarrollo de este capítulo como el tiempo que puede tomar la investigación y análisis de la falla de un reclamo, el cuál dependerá de la naturaleza misma de la queja presentada por

el cliente, del número de funciones involucradas y de la cantidad o complejidad de las verificaciones técnicas.

Al consultar con el panel de expertos se llegó a un consenso sobre el hecho que la “complejidad” no es algo fácil de cuantificar ni tampoco es posible definirle un único valor ya que puede variar en un amplio rango debido a la naturaleza misma del reclamo. Es por esto que éste parámetro se definió como un valor aleatorio que varía entre 10% y 80%. Se descartaron los valores extremos debido a que no representan un comportamiento real del proceso: es decir, no se incluirían reclamos con complejidad de 0% que indicaría que ni siquiera requiere una investigación y análisis de la falla y tampoco se incluiría una complejidad de 100% que representaría reclamos imposibles de resolver.

El otro elemento de la etapa 2 que difiere de la etapa 1 son los llamados “Reclamos en proceso 2” porque en esta etapa no están representando “nuevos” reclamos que ingresan al proceso directamente del cliente ya que estos son los representados, solamente, en la etapa 1. Aquí se está refiriendo a los reclamos adicionales que van pasando desde la etapa 1 a la etapa 2 una vez son procesados. En otras palabras, no es una nueva fuente de reclamos, sino los mismos reclamos que van avanzando de la etapa previa. Esta aclaración también aplica para los “Reclamos en proceso 3” de la etapa 3.

Adicionalmente a los valores y pesos dados para la etapa y los elementos claves, incluyendo el nuevo elemento “complejidad” y la aclaración sobre la expresión “Reclamos en proceso”, no hay otras diferencias en la estructura definida para la etapa 1 y la etapa 2. Como se ha explicado previamente, las tres etapas fueron construidas usando el mismo arquetipo y funcionando de manera secuencial

A continuación en la figura 15 se muestra la Etapa 2 modelada en el software Vensim PLE Plus.

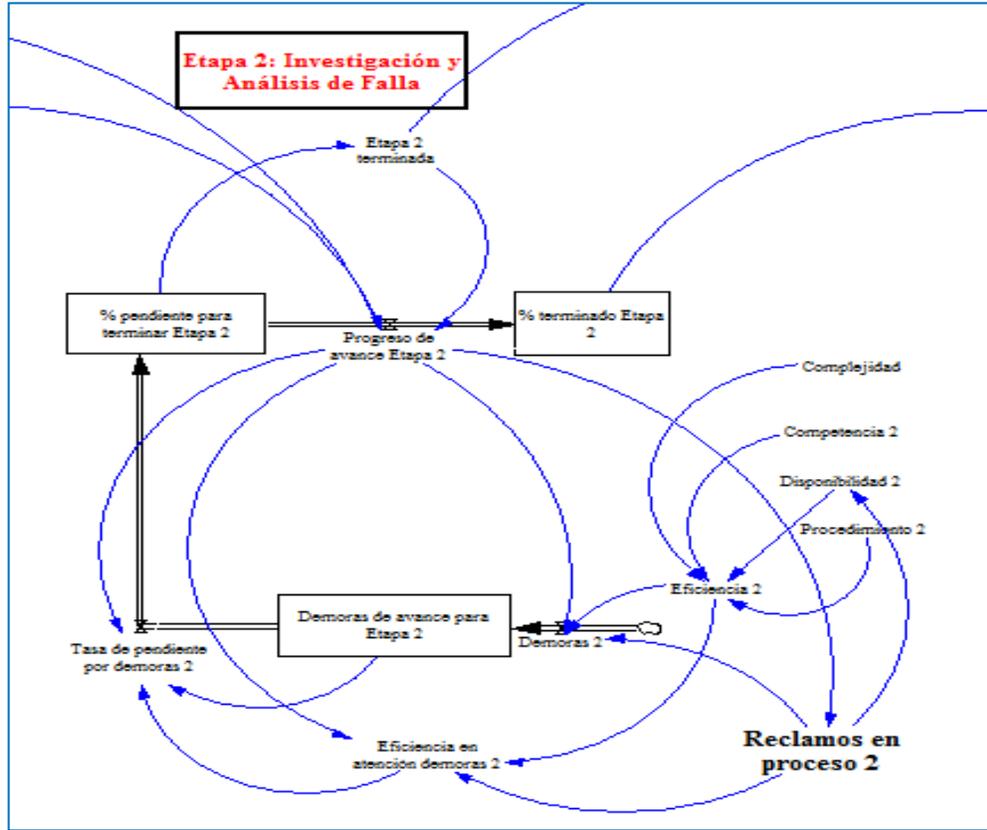


Figura 15. Modelo propuesto Etapa 2 modelado con Vensim PLE Plus

Fuente. Duque 2014

También presentamos en la figura 16 el diagrama causal de la etapa 2, el cual es similar al de la etapa 1 por las razones anteriormente explicadas sobre las similitudes en las tres etapas.

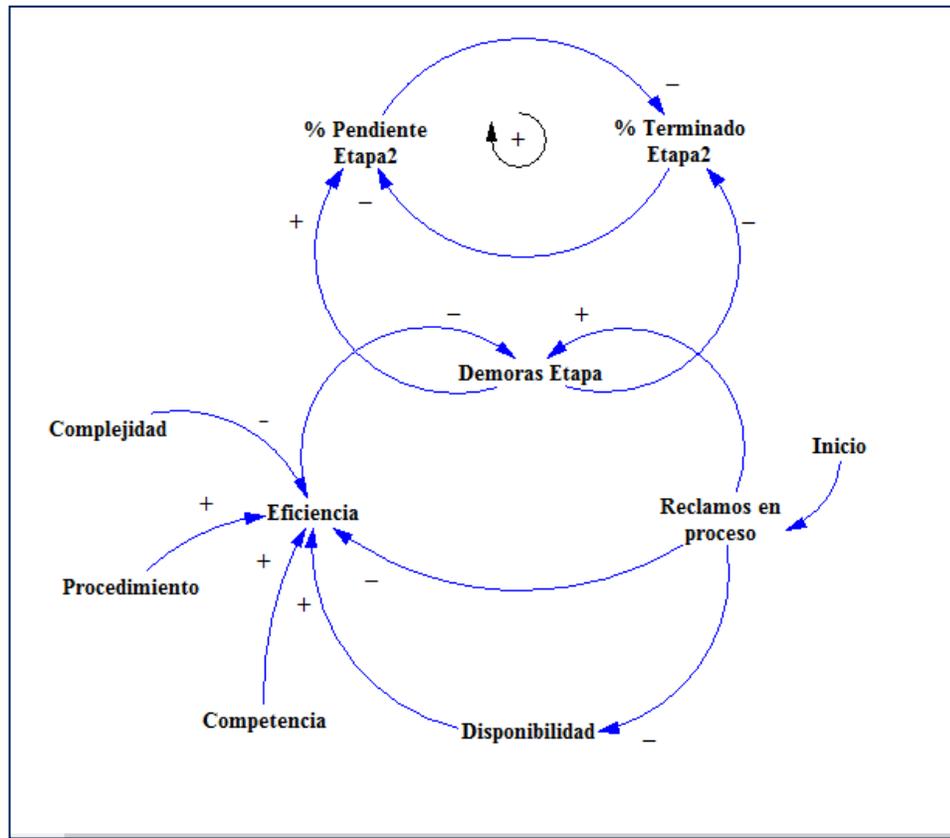


Figura 16. Diagrama causal sobre procesamiento de un reclamo en la Etapa 2 de Investigación & Análisis de la falla.

Fuente. Duque 2014

La única diferencia con el diagrama causal presentado en la etapa 1, corresponde con uno de los elementos que componen la “Eficiencia 2”, la “complejidad” que es específica a la etapa 2 y que presenta una relación de causalidad negativa como se puede ver en la figura 17:

A un mayor nivel de “Complejidad” del reclamo una menor “Eficiencia” (negativo)

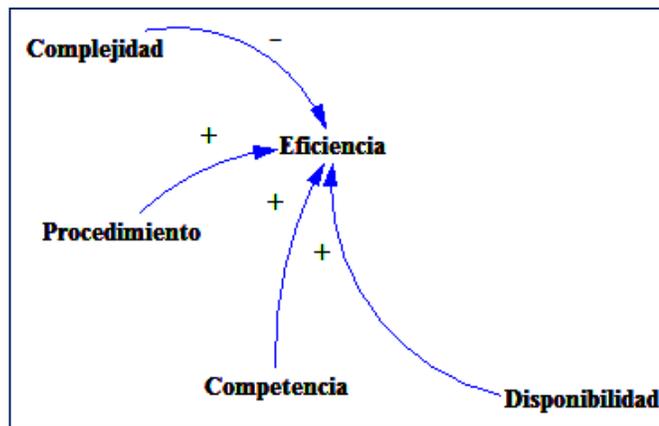


Figura 17. Diagrama causal entre elementos que componen la “Eficiencia 2”

Etapas 3: Respuesta al cliente y cierre del reclamo.

Esta etapa comprende las actividades relacionadas con la elaboración de la respuesta al cliente con base en el resultado de la investigación y el cierre del reclamo. Esta etapa, usualmente, vuelve a ser gestionada por Servicio al Cliente.

A esta etapa, el panel de expertos le dio un peso de 20% dentro de las tres etapas que comprenden el modelo de gestión de reclamos y en ella se incluyeron solo tres elementos claves dentro del término “Eficiencia 3”: Competencia, disponibilidad y procedimientos. Ver tabla 18.

Etapas 3: Respuesta al cliente y cierre		20%
Competencia	70%	30%
Disponibilidad	90%	30%
Procedimientos	50%	40%

Tabla 18. . Valores y peso de los elementos claves en la Etapa 3

Fuente. Duque 2014

Adicionalmente a los valores y pesos dados para la etapa y los elementos claves y la aclaración sobre la expresión “Reclamos en proceso” dada ya en la etapa 2 y que también aplica para la etapa 3, no hay otras diferencias en la estructura definida para esta etapa comparativamente con las etapas 1 y 2.

A continuación en la figura 18 se muestra la la Etapa 3 modelada en el software Vensim PLE Plus.

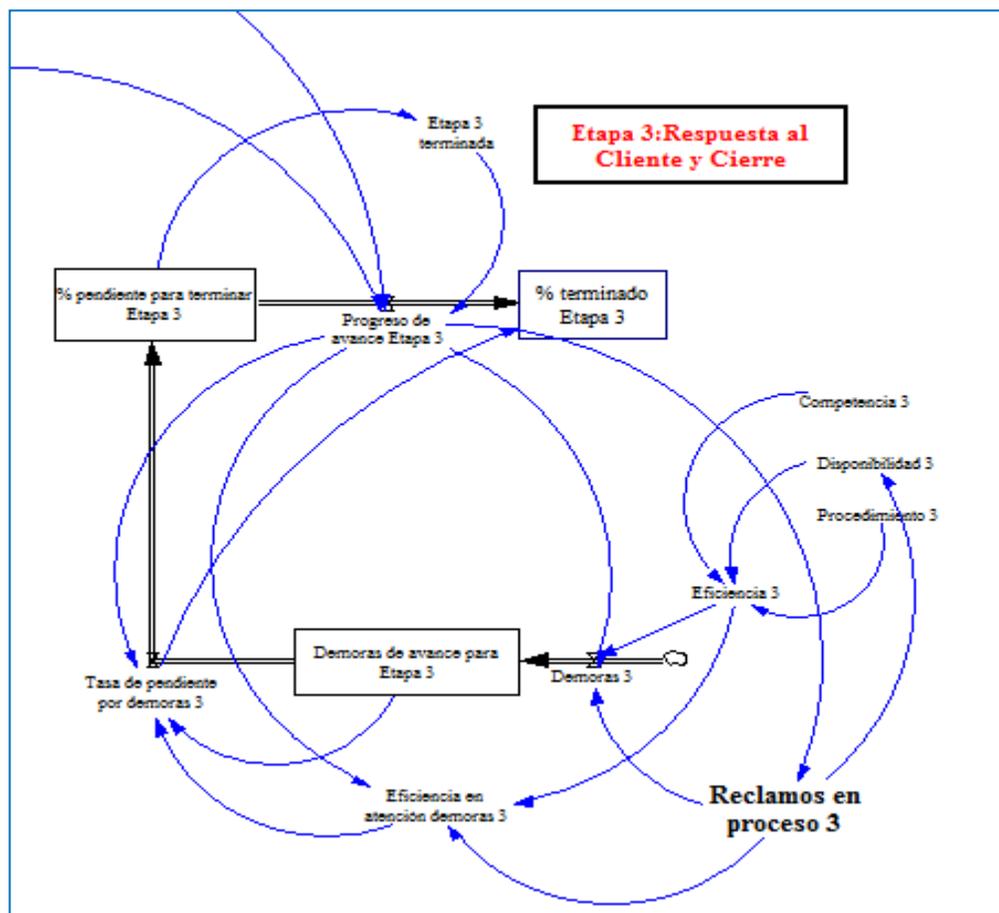


Figura 18. Modelo propuesto Etapa 3 modelado con Vensim PLE Plus

Fuente. Duque 2014

La figura 19 presenta el diagrama causal de la Etapa 3 que también evidencia las similitudes con las etapas anteriores.

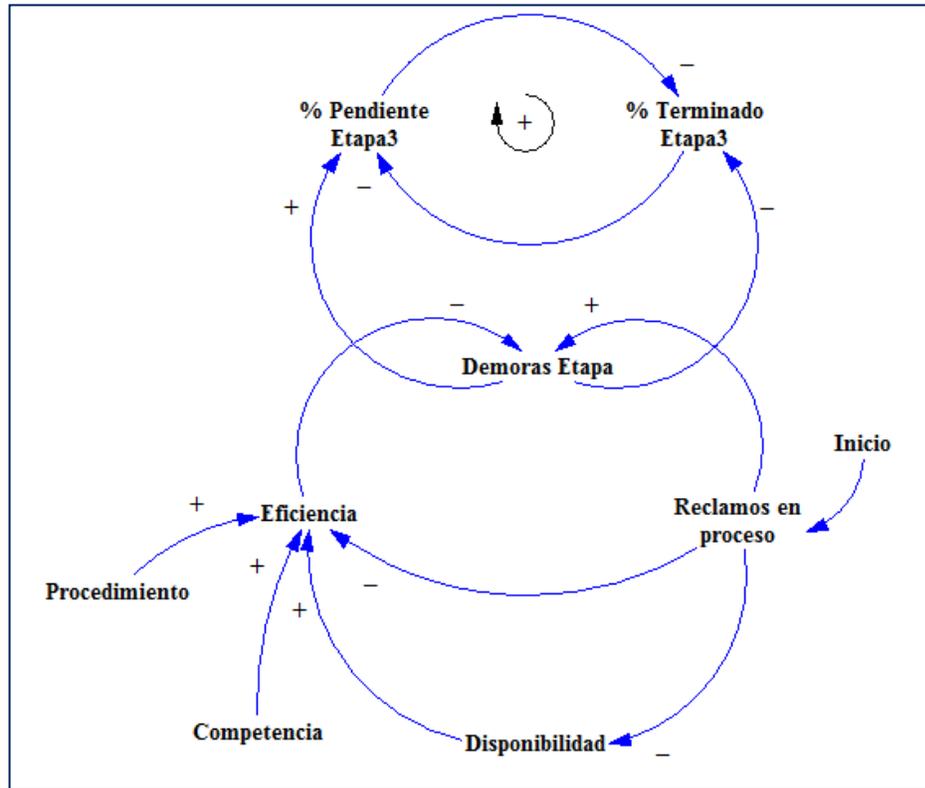


Figura 19. Diagrama causal sobre procesamiento de un reclamo en la Etapa 3 de Respuesta al cliente & Cierre del reclamo

Fuente. Duque 2014

La única diferencia con el diagrama causal de las etapas anteriores es que la “Eficiencia 3” tiene un elemento menos pues no incluye ni ingreso de datos al sistema y/o complejidad, pero mantiene el mismo tipo de relaciones de causalidad con los elementos restantes.

Para modelar el carácter secuencia de las tres etapas y debido a las limitaciones del software usado fue necesario usar algunas variables de control

que permitan el inicio de una etapa solo cuando la inmediatamente anterior haya terminado.

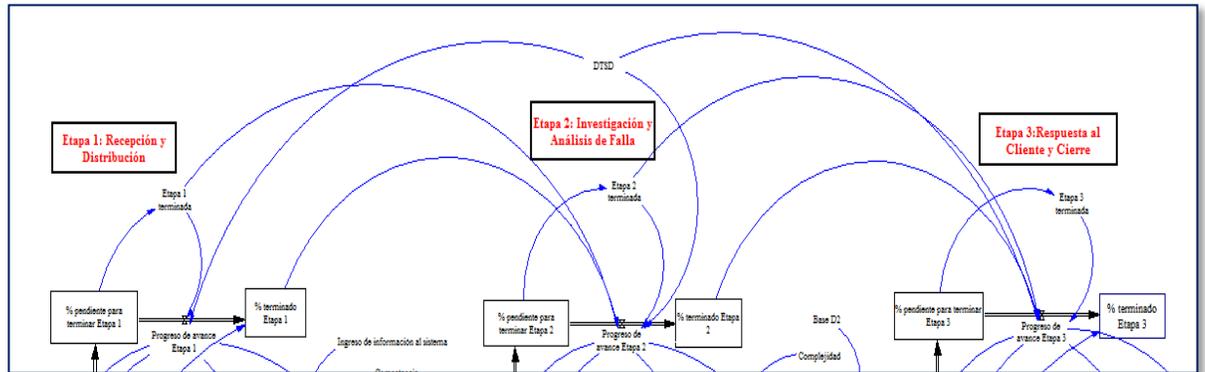


Figura 20. Variables de control usadas entre las tres etapas

Fuente. Duque 2014

En el modelo propuesto se han denominado “Etapa x terminada” y aparecen en cada una de las etapas y vigilan el “% pendiente para terminar etapa x” para definir cuando dar por completado el procesamiento en esa etapa. Ver figura 20.

Esta variables de control toman uno de dos posibles valores dependiendo de que se cumpla o no la condición dada para ella.

Para el caso de “Etapa 1 terminada”, esta variable de control vigila el “% pendiente de la etapa 1” y mientras este sea mayor que cero ($> 0\%$) ve la etapa como no finalizada y asume un valor de cero (0) y cuando “% pendiente de la etapa 1” llega a cero (0%) ve la etapa como finalizada y asume un valor de uno (1). A su vez esta misma variable de control actúa simultáneamente sobre “progreso de avance etapa 1” haciendo que una vez la etapa termine ella tome el valor de cero (0) y con esta condición se controlan todas las demás variables de la etapa logrando que la etapa completa cese su procesamiento.

Para las etapas 2 y 3 el “progreso de avance etapa x” tiene un doble control para el inicio y un control para el final.

Para el inicio los controles son:

- Que el valor de “Etapa x terminada” de la etapa anterior sea de 1
- Que el “% terminado etapa x” sea de 100%

Para el final el control es:

- Que el valor de “Etapa x terminada” de su misma etapa sea de 1

De esta forma se controla que cada etapa cese su procesamiento una vez ha completado su “% pendientes” y en ese momento da la indicación de inicio a la etapa siguiente.

Finalmente el modelo propuesto con las tres etapas desarrolladas en este capítulo y modelado con el software Vensim PLE Plus se vería como lo muestra la figura 21.

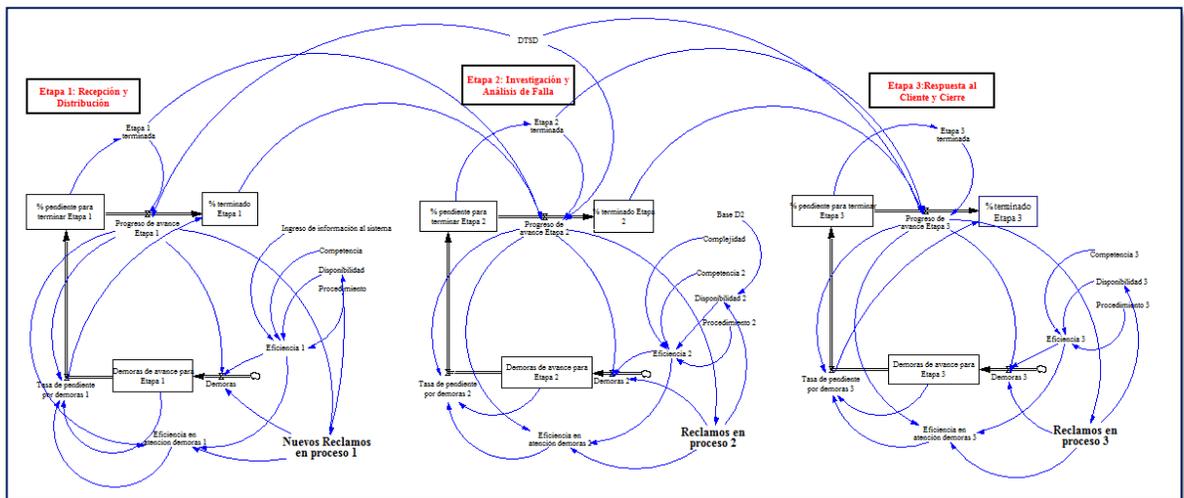


Figura 21. Modelo de gestión de reclamos modelado con Vensim PLE Plus

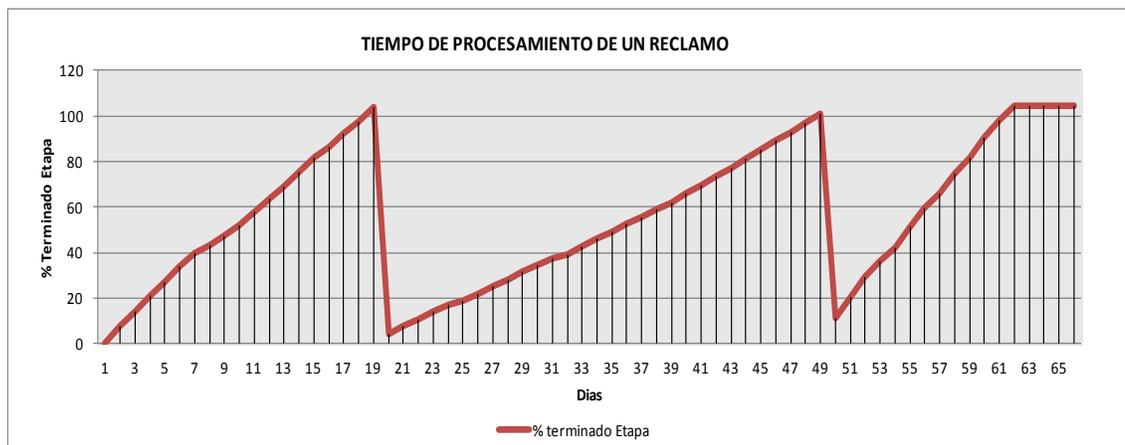
Fuente. Duque 2014

7. ESTRATEGIAS DE GESTION Y ANALISIS DE SENSIBILIDAD

Ahora que el modelo de gestión de reclamos fue desarrollado y se han identificado los elementos considerados claves en la eficiencia del mismo se procederá a hacer un análisis comparativo entre el modelo propuesto y los cambios obtenidos implementando diferentes estrategias de gestión las cuales darán la posibilidad, también, de hacer un análisis de sensibilidad.

En el diseño del modelo de gestión de reclamos propuesto se definió un tiempo estándar de procesamiento de 60 días el cual incluye los días estándar adicionales causados por las demoras en el proceso. También se explicó que el modelo está diseñado en etapas y que el inicio de una está marcado por la finalización de la etapa inmediatamente anterior; sin embargo, un aumento en la disminución o tiempo de procesamiento de una etapa afecta, directamente, el inicio de la siguiente y suma o resta al tiempo total del procesamiento del reclamo.

En la gráfica 3 se puede ver el comportamiento del modelo en las tres etapas y el tiempo total de procesamiento de un reclamo (ver datos anexo k).

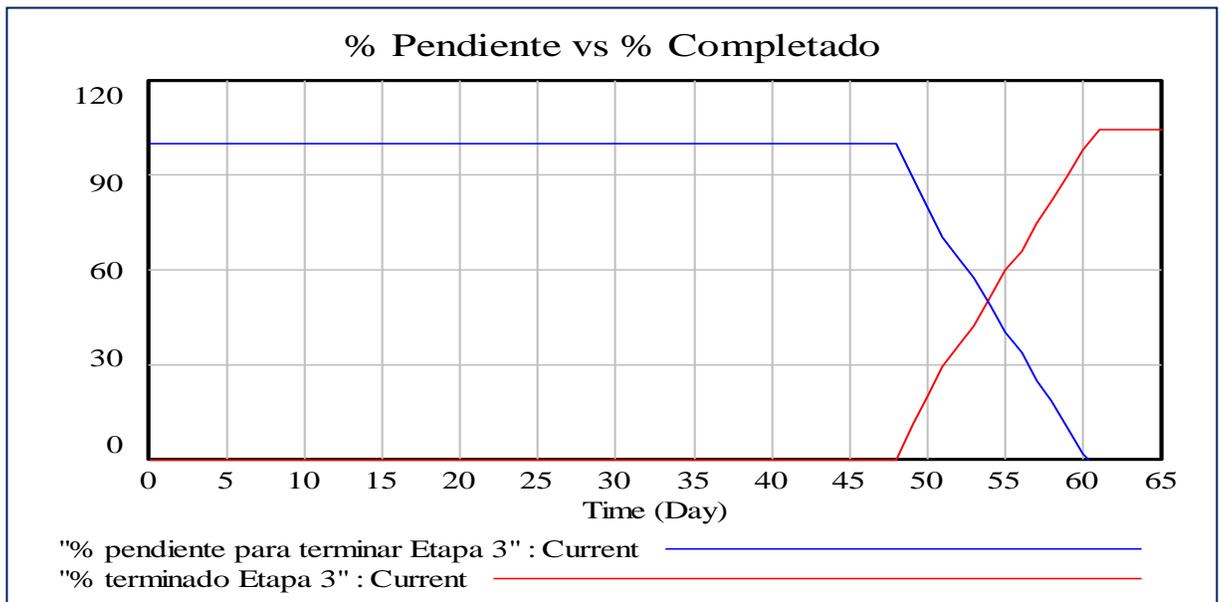


Gráfica 3. Tiempo de procesamiento de un reclamo en las tres etapas propuestas

Fuente. Duque 2014

En el modelo la variable que queremos controlar es el “% Terminado etapa x” tanto para cada una de las etapas, ya que se podría trabajar en mejorar la eficiencia específicamente en una etapa debido a que hay un grupo específico de funciones de la organización asociado a esta, o el tiempo total del procesamiento del reclamo con el objetivo de hacer más eficiente el proceso y mejorar la satisfacción de los clientes por una mejor velocidad de respuesta.

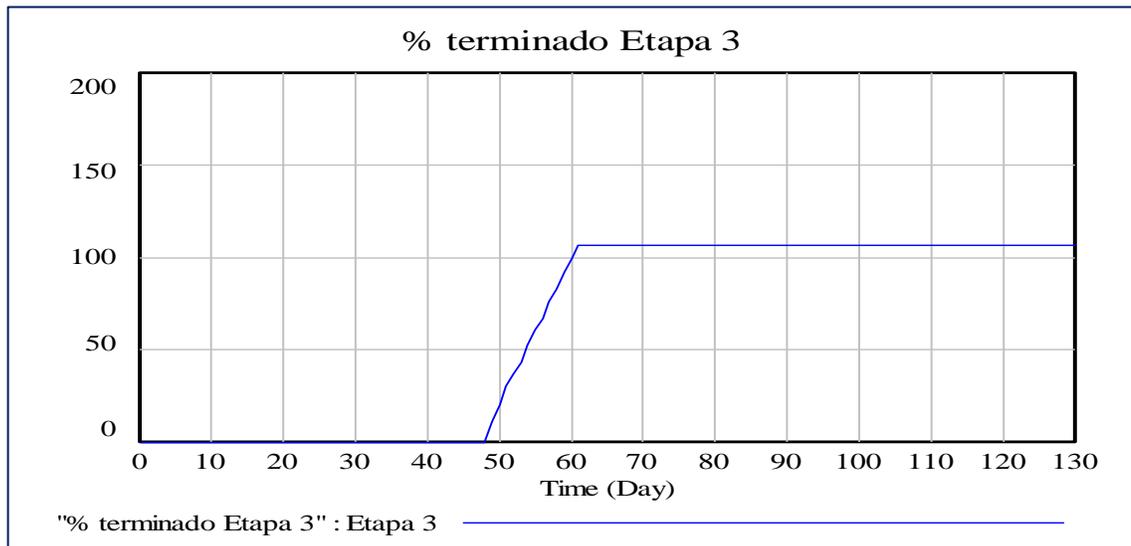
Si observamos la “Etapa 3” podemos ver, en la gráfica 4, el comportamiento de los dos niveles básicos del modelo: “% Pendiente para terminar etapa 3” vs “% Terminado etapa 3”. El comportamiento esperado es que mientras uno aumenta el otro disminuye y el tiempo para completar esto es lo que determina el tiempo de procesamiento de la etapa. El comportamiento es igual en cada una de las etapas variando solo los días de procesamiento.



Gráfica 4. Comportamiento de los dos niveles básicos del modelo: “% Pendiente para terminar etapa 3” vs “% Terminado etapa 3”.

Fuente. Duque 2014

Sin embargo, para efecto del análisis de sensibilidad nos concentraremos solo en el “% Terminado etapa 3” que va representar el tiempo total de procesamiento de un reclamo y es el que nos interesa gestionar.



Gráfica 5. Comportamiento tiempo de procesamiento del “% Terminado etapa 3”

Fuente. Duque 2014

El análisis de sensibilidad está dado por el análisis comparativo en el tiempo total de procesamiento de un reclamo (% Terminado etapa 3) aplicando diferentes estrategias de gestión a los elementos claves definidos en cada una de las etapas y mostrando su impacto en este tiempo.

Cuando vemos los elementos claves definidos en el modelo observamos que la mayoría de los que están reunidos bajo el término llamado “Eficiencia” (ingreso de la información al sistema, competencia, procedimientos y disponibilidad) están en control de las organizaciones y pueden ser gestionados para mejora o, simplemente ignorados y generar un impacto negativo en el procesamiento.

Para conocer el efecto de implementar estrategias de gestión que mejoren los valores bases dados al modelo o el efecto que habría en caso de una falta de gestión sobre estos elementos vamos a modificar estos valores y ver el comportamiento del modelo con relación al tiempo total de procesamiento (% Terminado etapa 3).

Estrategia de gestión No.1: consiste en llevar a los valores más altos probables los elementos claves del modelo. Es decir se implementarían acciones tendientes a mejorar el nivel de cada uno: un ingreso de información al sistema más preciso y con menos errores; la elaboración de los procedimientos requeridos para hacer más eficiente el proceso y que aún no existen; un programa de capacitación más eficiente que permita mejorar el conocimiento y habilidades del personal y, acciones que permitan incrementar el nivel de disponibilidad del personal de operaciones al momento de recibir un reclamo para procesamiento.

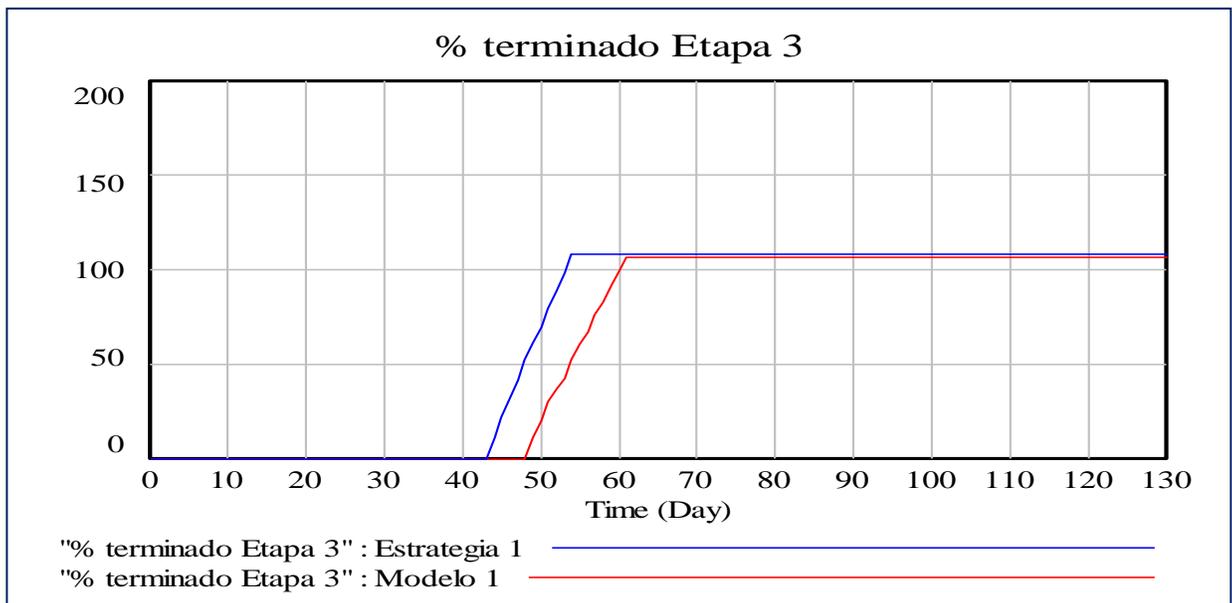
Los valores propuestos a los que se llevarían los elementos claves se presentan en la tabla 19:

Elementos	Modelo Estándar 60 días			Estrategia de gestión No.1		
	Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3	Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3
Ingreso de información al sistema	80%			90%		
Procedimientos	50%	90%	50%	90%	90%	90%
Competencia	70%	90%	70%	85%	90%	85%
Disponibilidad		30%			60%	

Tabla 19. Valores propuestos. Estrategia de gestión 1

Fuente. Duque 2014

Estos cambios nos llevarían a una mejora aproximada del 12% en el tiempo total del procesamiento del reclamo (una disminución de 7 días) como se puede ver en la gráfica 6 comparativa.



Gráfica 6. Comparativo del tiempo de procesamiento del reclamo entre el modelo propuesto y la estrategia de gestión No. 1

Fuente. Duque 2014

Estrategia de gestión No.2: en esta estrategia se mejoran los niveles de cada uno de los elementos de gestión pero llevándolos a unos niveles un poco más alcanzables con un esfuerzo menor de la organización.

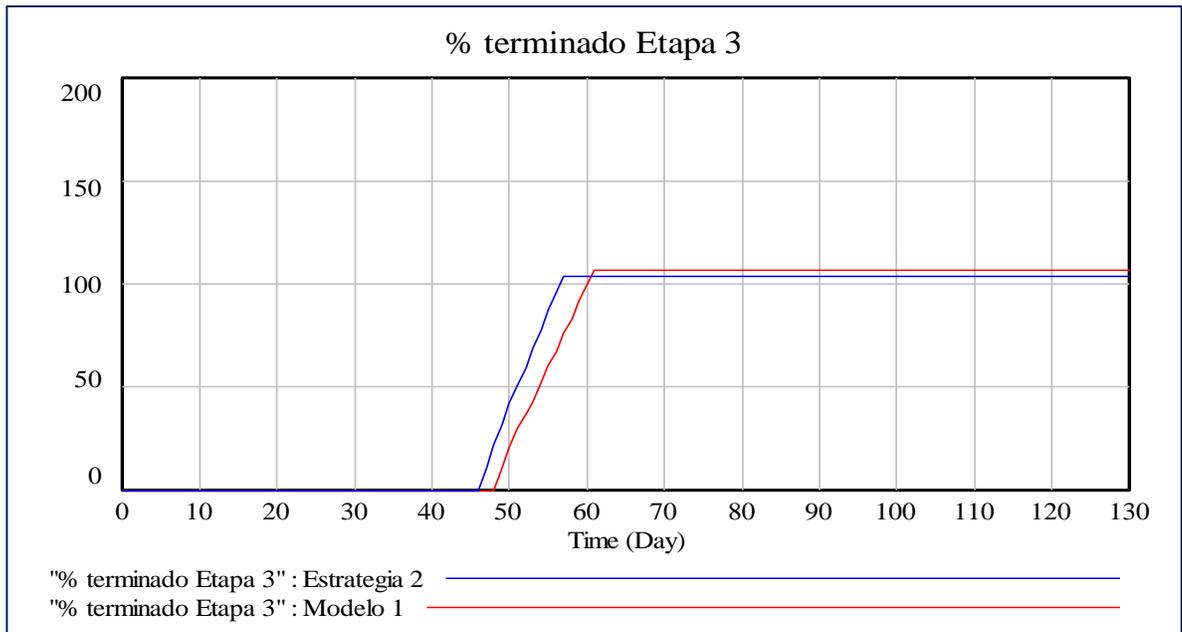
Los valores propuestos se muestran en la tabla 20:

Elementos	Modelo Estándar 60 días			Estrategia de gestión No.2		
	Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3	Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3
Ingreso de información al sistema	80%			90%		
Procedimientos	50%	90%	50%	80%	90%	80%
Competencia	70%	90%	70%	80%	90%	80%
Disponibilidad		30%			40%	

Tabla 20. Valores propuestos. Estrategia de gestión 2.

Fuente. Duque 2014

Estos cambios llevan a una reducción de aproximadamente el 7.5% (4.5 días) del tiempo total de procesamiento del reclamo como lo muestra la gráfica 7:



Gráfica 7. Comparativo del tiempo de procesamiento del reclamo entre el modelo propuesto y la estrategia de gestión No. 2

Fuente. Duque 2014

Estos porcentajes de mejora tendrían un efecto mucho más importante en procesos con un tiempo mayor de procesamiento lo que tendría un impacto mayor en la satisfacción de los clientes al obtener respuesta a sus reclamos en un tiempo más corto.

Es importante mencionar que el modelo de gestión de reclamos propuesto en este trabajo refleja un sistema maduro con niveles altos de gestión en la mayoría de los elementos claves lo que implica que aunque tiene todavía oportunidades de mejora el efecto es menor que en un sistema menos maduro o en una fase inicial de implementación.

Estrategia de gestión No. 3: El siguiente ejercicio de sensibilidad consiste en mostrar el efecto que habría en el tiempo total de procesamiento si el sistema existente no fuera gestionado de forma eficaz y los elementos claves decrecieran

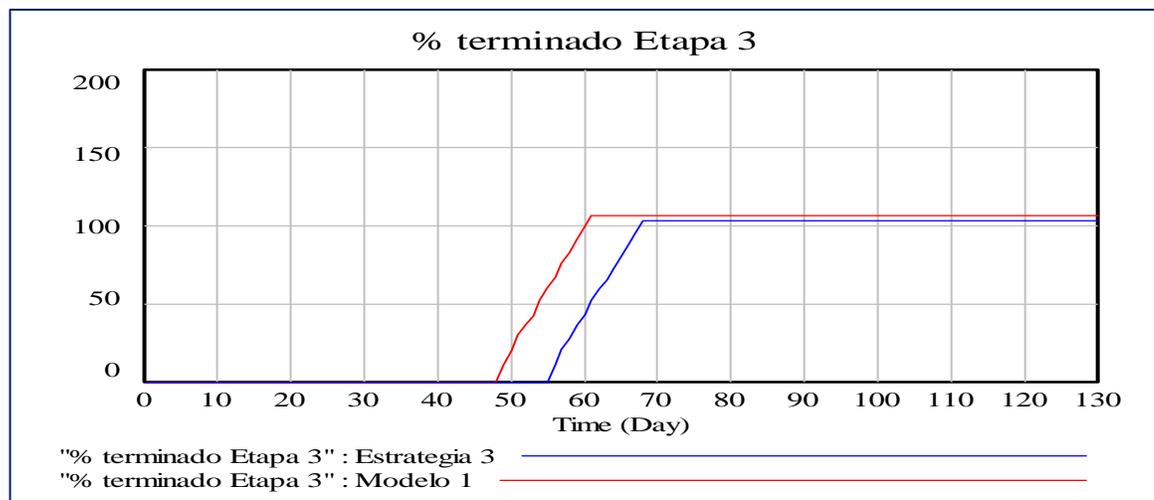
en sus valores. Para analizar este caso se han propuesto los valores que muestra la tabla 21:

Elementos	Modelo Estándar 60 días			Estrategia de gestión No.3		
	Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3	Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3
Ingreso de información al sistema	80%			60%		
Procedimientos	50%	90%	50%	50%	60%	50%
Competencia	70%	90%	70%	60%	70%	60%
Disponibilidad		30%			20%	

Tabla 21. Valores propuestos. Estrategia de gestión 3

Fuente. Duque 2014

Un sistema de gestión de reclamo con los valores propuestos en la tabla anterior causaría un incremento en el tiempo total de procesamiento de 12.5% (7.5 días más) demorando la respuesta al cliente y afectando su satisfacción. El efecto sobre el tiempo de procesamiento puede verse en la gráfica 8.



Gráfica 8. Comparativo del tiempo de procesamiento del reclamo entre el modelo propuesto y la estrategia de gestión No.3

Fuente. Duque 2014

En el caso de las estrategias enfocadas hacia la mejora del sistema existen muchos modelos de gestión y herramientas para analizar las actividades de cada una de las funciones responsables por el procesamiento del reclamo para identificar las oportunidades de mejora en cada uno de los elementos claves, definir acciones de mejora e implementarlas. Algunas de los modelos de gestión que podrían ser utilizados por la organización para optimizar el tiempo de procesamiento de un reclamo son:

- Gestión total de la calidad (TQM). Ayudaría a crear conciencia de calidad en los procesos internos de la organización y entender cómo se interrelacionan, además, ver todas las etapas del proceso de gestión de reclamos como un todo integrado y no como partes aisladas.
- LEAN y sus diferentes herramientas. Permitiría identificar las actividades que están generando desperdicios de tiempo en el proceso de gestión de reclamos y proponer soluciones para su eliminación y hacer el proceso más eficiente.
- Six Sigma. Puede ser utilizada para identificar las causas de la variabilidad en el procesamiento de un reclamo. Esta variabilidad puede ser identificada en términos de costos para la organización, tiempo de procesamiento, errores en el ingreso de la información, etc.

Todos estos modelos ofrecen una variedad de herramientas para mejorar la productividad de los procesos eliminando las actividades que no agregan valor y reduciendo el desperdicio. Cada organización puede definir cuál de estos modelos de gestión se ajustan más a sus necesidades y objetivos.

Sin embargo, para la definición de las estrategias de gestión adecuadas para una organización se debe, primero, hacer un diagnóstico inicial del proceso de gestión de reclamos, lo que puede incluir definir registros, mediciones y ejecutar la toma de datos que permitan un posterior análisis y ayuden a llegar a

conclusiones sobre el estado actual y sobre los cambios o mejoras que deberían ser implementados

Otra parte del análisis de sensibilidad consiste en mostrar un modelo de gestión de reclamos que, en su inicio, tiene un tiempo total de procesamiento de reclamos de 110 días, es decir, 40 días más que el modelo estándar propuesto en este trabajo. La idea es determinar es mostrar el efecto que tendría la implementación de estrategias de gestión en el tiempo de procesamiento.

Para lograr el modelo de gestión con 110 días debemos modificar algunos valores en el modelo estándar incluyendo el valor de los elementos claves.

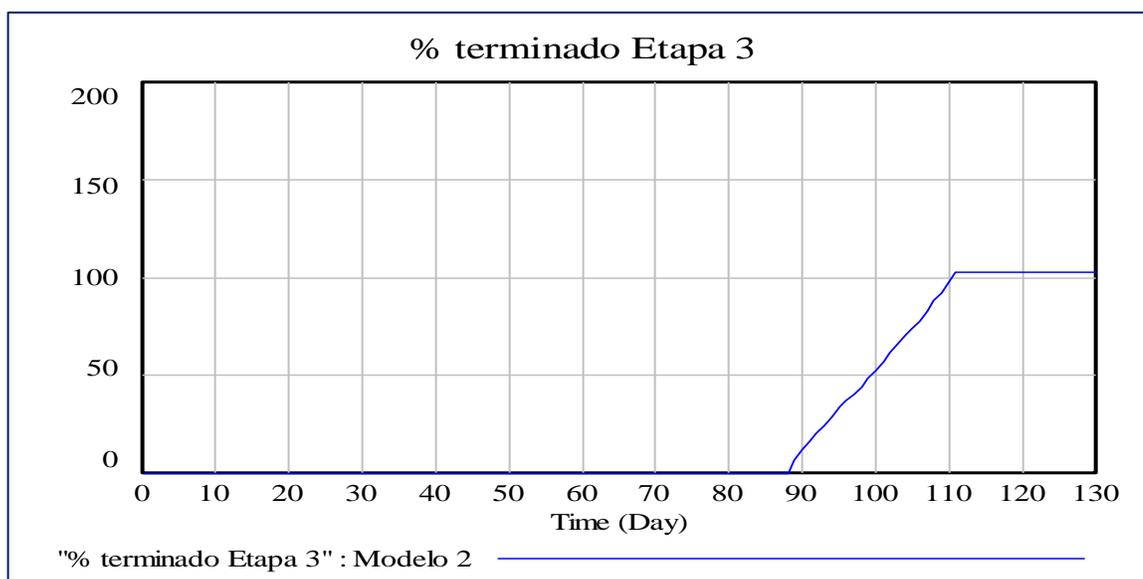
El valor de los elementos claves en este modelo de 110 días de procesamiento se muestra en la tabla 22.

	Modelo de 110 días		
Elementos	Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3
Ingreso de información al sistema	60%		
Procedimientos	50%	60%	50%
Competencia	60%	70%	60%
Disponibilidad		20%	

Tabla 22. Elementos claves modelo de gestión de los 110 días

Fuente. Duque 2014

La grafica 9 muestra el tiempo total de procesamiento de este modelo de 110 días.



Gráfica 9. Comportamiento tiempo de procesamiento del "% Terminado etapa 3 en modelo de 110 días"

Fuente. Duque 2014

A continuación se analizarán dos estrategias de gestión que consisten en optimizar los valores dados a los elementos claves.

Estrategia de gestión No. 4: Consiste en llevar los elementos claves a los niveles que fueron asignados al modelo estándar propuesto en este trabajo según se presentan en la tabla 23.

Elementos	Modelo de 110 días			Estrategia de gestión No.4		
	Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3	Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3
Ingreso de información al sistema	60%			80%		
Procedimientos	50%	60%	50%	50%	90%	50%
Competencia	60%	70%	60%	70%	90%	70%
Disponibilidad		20%			30%	

Tabla 23. Valores propuestos. Estrategia de gestión 4

Fuente. Duque 2014

El resultado en el tiempo total de procesamiento es de una reducción de 9.1%, que corresponden con 10 días menos de procesamiento para un tiempo total de 100 días.

Estrategia de gestión No. 5: Consiste en llevar los elementos claves a los niveles más altos posibles, igual a los definidos en la estrategia de gestión No.1.

Los valores propuestos se presentan en la tabla 24.

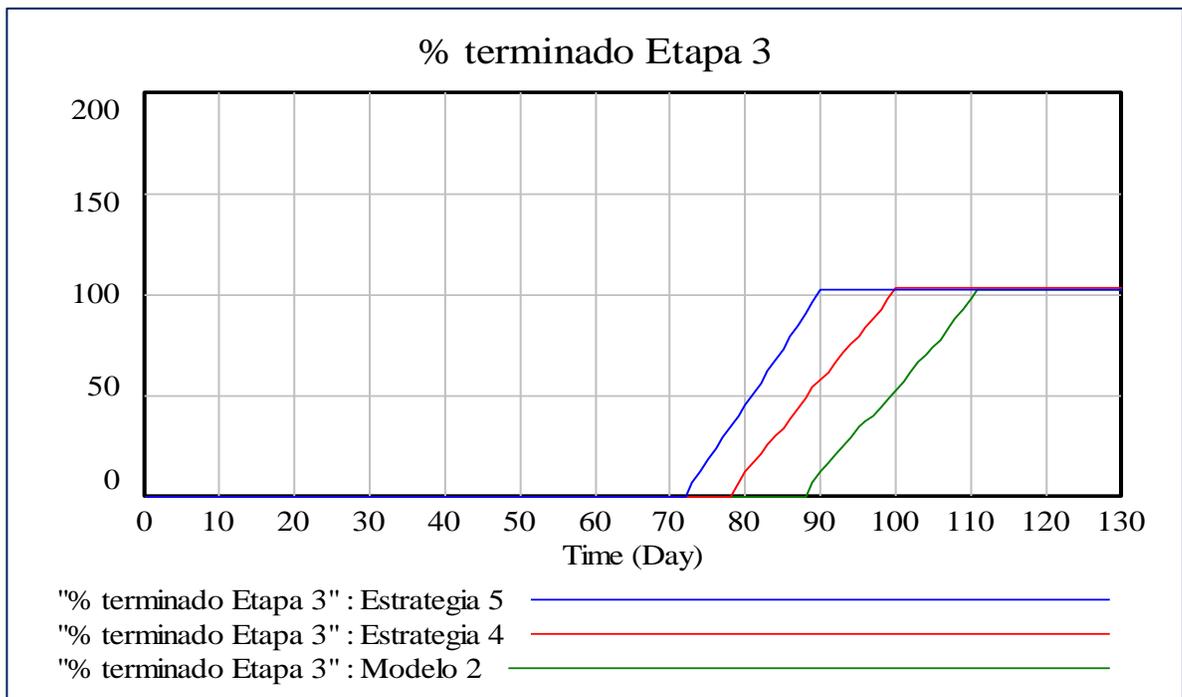
Elementos	Modelo de 110 días			Estrategia de gestión No.5		
	Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3	Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3
Ingreso de información al sistema	60%			90%		
Procedimientos	50%	60%	50%	90%	90%	90%
Competencia	60%	70%	60%	85%	90%	85%
Disponibilidad		20%			60%	

Tabla 24. Valores propuestos. Estrategia de gestión 5

Fuente. Duque 2014

Con estos valores se obtiene una mejora de 18.1% (20 días menos) en el tiempo total de procesamiento para un tiempo final de 90 días lo que representaría una mejora significativa en el proceso y tendría un efecto importante en la satisfacción del cliente al obtener respuesta a sus reclamos en un tiempo menor.

En la gráfica 10 se puede observar el efecto de la implementación de las estrategias de gestión 4 y 5 sobre el tiempo total de procesamiento de 110 días:



Gráfica 10. Comparativo del tiempo de procesamiento del reclamo entre el modelo de 110 días y las estrategias de gestión No. 4 y No. 5

Fuente. Duque 2014

Con estos análisis de sensibilidad del modelo se puede ver que el proceso de gestión de reclamos propuesto si reacciona ante cambios en las estrategias de gestión que implementen las organizaciones y que su efecto será mayor o menor dependiendo del grado de madurez del sistema de gestión que exista en ese momento.

8. CONCLUSIONES

El desarrollo de este trabajo surgió como una necesidad de dar respuesta a la pregunta: ¿Cómo debe estar estructurado un sistema de gestión de reclamos en las empresas de manufactura de la industria petroquímica con negocios B2B (Business to Business), cuáles son las interrelaciones entre sus componentes y cuáles son las variables que influyen en el proceso y en los resultados?, debido a un problema que se evidencia en muchas empresas de este tipo por la falta de claridad en la estructura que debe tener un sistema de gestión de reclamos que permita una integración entre los procesos internos y una optimización en el tiempo de respuesta a los clientes.

Para dar respuesta a esta pregunta se diseñó un modelo conceptual para la gestión de los reclamos definiéndose los elementos que lo componen, las interrelaciones y las variables críticas que permiten entender su estructura y su comportamiento y mejorar la eficiencia del mismo e incrementar la satisfacción del cliente al reducir el tiempo de respuesta. El modelo está planteado como tres etapas que agrupan las actividades generales de un proceso de gestión de reclamos pero que, usualmente, se encuentran distribuidas en diferentes funciones dependiendo de la estructura organizacional que tenga la empresa. Estas etapas son: Recepción y distribución, investigación y análisis y, respuesta al cliente y cierre. Cada una de estas etapas se presentó como un proceso constituido, en un principio, por una serie de tareas específicas asociadas al reclamo y que son procesadas a una rata, definida por la eficiencia misma del proceso. Sin embargo, estas tareas o actividades son afectadas por diversos factores que constituyen una fuente de “demoras” en el proceso y que influyen directamente en el tiempo total de respuesta del reclamo.

Un punto muy importante, que sirvió como base para la construcción del modelo propuesto, fue entender la diferencia que existe entre las expectativas de

los clientes en los negocios B2B (Business to Business) y los negocios B2C (Business to Consumer) en términos de lo que se maneja como tiempos de respuesta a los reclamos. Debido a las características de los negocios B2C donde el cliente es el consumidor final, sus expectativas sobre los tiempos de respuesta a los reclamos, son que las mismas sean dadas en un tiempo corto o que por lo menos se cumpla con el tiempo prometido. En el caso de los negocios B2B, el cliente final es otra empresa y su expectativa sobre la rapidez en el tiempo de respuesta a los reclamos es más baja, debido a que dan mucha más importancia a las relaciones comerciales sólidas y de largo plazo existentes, así como a la garantía de una solución a la queja presentada.

Los elementos claves identificados e incluidos en el modelo fueron: Ingreso de información al sistema, procedimientos, competencia del personal, complejidad de la falla reportada y disponibilidad del personal para atender el reclamo. Como se puede ver todos estos elementos hacen parte de cualquier sistema de gestión, sin embargo, en este modelo se presentan, en términos cuantificables, el impacto que ellos llegan a tener sobre la gestión de los reclamos, además, cómo los cambios en los niveles de implementación de cada uno de estos elementos, afectan el tiempo total de procesamiento de un reclamo.

Otro elemento identificado como relevante en la gestión de reclamos, es la cantidad de reclamos nuevos que entran al sistema y que van pasando de etapa en etapa para ser procesados, compitiendo con la disponibilidad de tiempo que el personal tiene para atender el reclamo inicial. Una disminución en el número de reclamos entrantes tendría un impacto positivo en el tiempo total de procesamiento del reclamo; sin embargo, esta no es una variable fácil de controlar ya que depende de muchos factores no incluidos en el alcance de este trabajo pero, podría ser tomada en cuenta para investigaciones futuras que le den amplitud a esta investigación.

Los elementos identificados se constituyeron en variables claves para el modelo de gestión de reclamos propuesto; algunos como valores constantes y otros como ecuaciones planteadas en el lenguaje del software de dinámica de sistemas usado. Las unidades de medida fueron definidas para cada uno de los elementos y el modelo fue planteado como la medición del tiempo que toman en completarse en un 100% las actividades relacionadas con el procesamiento de un reclamo, para cada una de las etapas; por lo que el horizonte de tiempo seleccionado, es el tiempo total de procesamiento de un reclamo.

Se elaboraron los diagramas causales que muestran las relaciones de influencia, positivas y negativas, entre una variable A y otra B del proceso, con base en el modelo propuesto y que fueron usadas para definir la estructura del modelo. Se establecieron relaciones de causalidad negativa entre el “% pendiente para terminar la etapa x” y el “% terminado etapa x”, “demoras etapa x” y “% terminado etapa x”, “eficiencia” y “demoras etapa x” y, “reclamos en proceso” y “eficiencia”; así como relaciones de causalidad positiva entre “demoras etapa x” y “% pendiente para terminar etapa x”, “ingreso de información” y “eficiencia”, “procedimientos” y “eficiencia”, “competencia” y “eficiencia”, “disponibilidad” y “eficiencia” y, “reclamos en proceso” y “demoras etapa x”.

Con la ayuda del software de dinámica de sistemas, Vensim® PLE Plus, se modeló el sistema usando los diagramas de flujo o de Forrester. De esta forma, se identificaron los niveles, los flujos y las variables auxiliares. Se incluyeron las respectivas ecuaciones y datos, luego, se verificó el comportamiento del modelo, verificando si se alcanzaba el tiempo esperado de procesamiento de un reclamo. Este modelo se construyó con un tiempo total de procesamiento de un reclamo de 60 días, basado en la información suministrada por un panel de expertos y validado con la información histórica aportada por la base de datos de una empresa multinacional de manufactura de la industria petroquímica que realiza negocios B2B.

El modelo propuesto es un modelo simple y la validez y calidad del mismo se puede ver en que integra las diferentes etapas que intervienen en el procesamiento de un reclamo y las presenta como un sistema coherente, no como partes aisladas, que no permitirían una gestión eficiente del mismo. Por otro lado, como característica básica del modelo, se definió un tiempo estándar de procesamiento de un reclamo y se fue construyendo el modelo alrededor de ese tiempo; al final, el modelo propuesto cumple con este criterio y su integridad se mantiene.

Finalmente, se hizo un análisis de sensibilidad al modelo, que consistió en definir valores diferentes a los elementos claves, con el fin de ver el impacto sobre la variable de respuesta: El tiempo total de procesamiento de reclamo. Este análisis de sensibilidad mostró cómo la implementación de diferentes estrategias de gestión produce un impacto, positivo o negativo, en el tiempo de procesamiento de un reclamo. También permitió verificar y validar el modelo al someterlo a cambios en los valores inicialmente definidos y, aún así, generar resultados coherentes.

Este modelo de gestión de reclamos, ayudará a las organizaciones a “visualizar” mejor el proceso, e identificar dónde están las oportunidades específicas para mejorar la eficiencia del mismo y, enfocarse en ellas. Cada organización, deberá ajustar el modelo a sus características y circunstancias específicas y hacer un diagnóstico inicial de su proceso, luego, deberá definir sobre cuáles de los elementos tiene un mayor control y puede generar un impacto positivo en la reducción del tiempo de procesamiento, a través de la implementación de mejoras en el elemento seleccionado.

Como se mencionó a lo largo del trabajo, este tipo de modelo no es predictivo sino un modelo conceptual en el que se incluye la percepción de la

realidad y permite ver el efecto sobre el mismo al implementar diferentes estrategias de gestión y, es precisamente, por esta razón que se considera una herramienta muy útil para presentar a las directivas de las organizaciones ya que les facilita entender la estructura del proceso, la interacción entre los elementos que lo constituyen y el impacto de las estrategias propuestas; agilizando la toma de decisiones y la aprobación de recursos. Además, se pueden mostrar las ventajas que traería tener un proceso más eficiente como lo son: Aumento en la satisfacción de los clientes por la reducción en el tiempo de procesamiento de los reclamos, reducción de costos administrativos y de re-trabajo.

La metodología de Dinámica de Sistemas, usada en este modelo, es una herramienta poderosa para hacer modelos, donde se pretenda comprender, las causas estructurales que provocan el comportamiento del sistema, lo que permite, aumentar el conocimiento sobre el papel de cada elemento del sistema y ver como diferentes acciones acentúan o atenúan las tendencias del comportamiento. Sin embargo, no es una herramienta muy conocida y utilizada en el medio local (universidad y empresa) y es ser una alternativa valiosa a considerar como parte del pensum de carreras, como Administración de Empresas e Ingeniería Industrial.

Otro aporte valioso al usar la metodología de “Dinámica de Sistemas” para modelar un sistema, es que permite poner en evidencia, partes del sistema donde se deben desarrollar metodologías de medición, que permitan hacer un diagnóstico más real y preciso del sistema. En muchos sistemas de gestión, los indicadores están principalmente enfocados en los resultados esperados, pero no son muy estructurados en mediciones sobre la gestión, por ejemplo: Qué tan eficiente está siendo su proceso de capacitación, en mejorar la competencia de su personal, más allá que medir si se cumplió o no con el programa de capacitación propuesto? o cuál es la calidad de la información que está siendo ingresada por el personal en las bases de datos? o qué tantos errores se cometen?; etc. La ausencia de este tipo de mediciones puede deberse a que el proceso de gestión

de reclamos es visto como un “departamento” aislado de atención al cliente y no como un área estratégica que puede generar beneficios económicos y de sustentabilidad ya que impacta directamente la satisfacción de los clientes.

Finalmente, este trabajo deja planteados aspectos sobre las cuales se pudiera ampliar o profundizar el modelo propuesto como son los re-procesos en las actividades de una misma etapa o entre etapas: cuáles son las causas más frecuentes de estos re-procesos y qué tanto afectan el tiempo de respuesta, etc. También se pudiera desarrollar el tema de los nuevos reclamos y entender cuáles son los elementos que influyen en esta variable y cómo se puede trabajar en su disminución; aunque este punto debe ser realizado de manera aplicada a cada organización, para que los resultados consideren las circunstancias específicas de la misma.

Las organizaciones deben tener en cuenta que el proceso de relacionamiento con los clientes ha cambiado por causa de las redes sociales y ahora la voz de los clientes insatisfechos puede tener un efecto “viral” con un impacto muy negativo en las organizaciones. Por lo tanto, otro desarrollo futuro debería incluir cómo aprovechar toda la retroalimentación de los clientes que se consigue a través de la gestión de los reclamos, para llevarla al interior de la organización a los diferentes procesos productivos o de soporte, como parte del aprendizaje organizacional que puede ser incluido en los objetivos operacionales estratégicos y visionales de las organizaciones.

Por último, aunque este trabajo fue planteado para empresas de manufactura que realizan negocios “empresa a empresa (B2B)”, se podría evaluar la aplicabilidad del modelo presentado en empresas con negocios “empresa a consumidor (B2C)”, a pesar de las diferencias en las características de los clientes pero teniendo en cuenta la similitud en el proceso de gestión de reclamos.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Abdelfattah, T., & Samiha, M. (2008). Toward E-Knowledge Based Complaint Management . Tunis: University of Tunis .

Akkermans, H., & Van Oorschot, K. (2002). Developing and Balanced Scorecard with System Dynamics, Proceedings of the 20th International System Dynamic Conference(CD-ROM), Palermo, Italy. July. Systems Dynamics Society

Anupam, K., Dangayach, G.S. and Rakesh, J. (2011). Critical factors of service failure and corresponding recovery system. Advance in Management. Vol4(7): 39-44.

Aracil, J. (1995) Dinámica de Sistemas. Publicaciones Ingeniería de sistemas. ISDEFE. Madrid. 1995

Aracil, J.; y Gordillo, F. (1997) Dinamica de Sistemas. .Alianza Editorial.

Austin, D.R., Lee, Y., and Getz, G.A. (2008). A Delphi study of Trends in Special and Inclusive Recreation. Journal of the Canadian Association for Leisure Studies, 32(1), 163-185.

Barreto, G.I.; Rendón, A.C.; Sánchez, A.; y Rivera R. (2010) Turbulencia empresarial en Colombia: sector materias primas químicas 2001-2009. Editorial Universidad del Rosario. Documento de investigación No. 95. ISSN: 0124-8219

Bueno, R. (1992). Método Delphi sobre estrategias y prioridades frente al SIDA en la comunidad de Madrid. Madrid: Consejería de Salud. Servicio Regional de Salud.

Clausen, C.A.; y Mattson, G. (1982) "Fundamentos de Química Industrial", 1º Ed., México, Limusa, 1982

Casielles, R. V., Del Bosque, I. A. R., y Martín, A. M. D. (1996). Estructura multidimensional de la calidad de servicio en cadenas de supermercados: desarrollo y validación de la escala CALSUPER. Documentos de trabajo (Universidad de Oviedo. Facultad de Ciencias Económicas), (119), 21-22.

Davara & Davara. (2001) Asesores Jurídicos, Microsoft b Central Factbook: Comercio Electrónico, Aranzadi. Elcano, Navarra 2001 Pág.45. 1999

Davidow, M. (2003). Organizational responses to customer complaints: What works and what doesn't. *Journal of Service Research*, 5(3), 225–250.

De Bóer, L.. Industria Química. Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo. Sumario. 77.1

De Ros, M.. (2000) “El Consentimiento y el Proceso de Contratación Electrónica”, en: Mateu De Ros & Cendoya Méndez De Vigo, J.M. (coordinadores) : Derecho de Internet, contratación Electrónica y firma Digital, Aranzadi, Pamplona, 2000 Pág. 29.

DNP- Dirección de Desarrollo Empresarial (2002). Análisis de la cadena productiva de petroquímica-plásticos y fibras sintéticas.

DNP- Departamento Nacional de Planeación. República de Colombia. (2004) Cadenas productivas: estructura, comercio internacional y producción. Bogotá.

Forrester, J.W. (1961). *Industrial Dynamics*. MIT, Cambridge.

Forrester, J.W. (1981) “Dinámica industrial”. Editorial Ateneo, Buenos Aires.

Francken, D.A.,; and Van Raaij, W.F. (1981). “Satisfaction with leisure time activities”. *Journal Leis Research*, Vol. 13, pp. 337 – 352

Gaital, J.J.; y Pruvost, A.G. (2001) El comercio electrónico al alcance de su empresa. Universidad Nacional del Litoral, Santafé, Argentina, 2001.

Goodman J. and S. Newman (2003): Understand customer behavior and complaints. Quality Progress. Vol. 36. No. 1.

Grönroos, C. (1988): "New competition of the service economy", International Journal of Operations Product Management, 8, pp. 9-19.

Grönroos, C. (1990). Service management and marketing: Managing the moments of truth in service competition. Lexington, MA: Lexington Books.

Hays, J. M., & Hill, A. V. (1999). The market share impact of service failures. Production and Operations Management, 8(3), 208–220

Haywood-Farmer, J. (1988): "A conceptual model of service quality", International Journal of Operations and Production Management, 8, pp. 19-29.

Hoffman K, D.; and Bateson J, E.G. (2002). Fundamentos de marketing de servicios: conceptos, estrategias y casos. Editorial Thomson.

Hoffman, K.D.; Kelley, S.W., & Rotalsky, H.M. (1995). Tracking service failure and employee recovery efforts. Journal of Services Marketing, 9(2), 49–61

Hsieh, Y.-H., & Yuan, S.-T. (2010). Modeling service experience design processes with customer expectation management: A system dynamics perspective. Kybernetes, 39(7), 1128–1144.

International Organization for Standardization. ISO 10002: 2004. Gestión de la calidad. Satisfacción del cliente. Directrices para el tratamiento de las quejas en las organizaciones

ISO 10002: Guía para la gestión de reclamación de clientes. BSI España.
[En línea] Disponible en: <http://www.bsigroup.es/upload/NEWS/ISO%2010002->

guia%20para%20la%20gesti%F3n%20de%20reclamaci%F3n%20de%20clientes.pdf [Consultado 15 de febrero de 2013]

Johnston , R.; and Michel, S. (2008) Three outcomes of service recovery: Customer recovery, process recovery and employee recovery . International Journal of Operations & Production Management 28 (1) : 79 – 99

Johnston, R. (2001). Linking complaint management to profit . International Journal of Service Industry Management 12 (1): 60 – 69 .

Julia, J.F. y Polo, F. (2006). La adaptación de las normas contables a las sociedades cooperativas con especial referencia a los fondos propios: una aplicación del método Delphi. Revista Española de Financiación y Contabilidad. 132, 789-816.

Kelley, S. W.; & Davis, M. A. (1994). Antecedents to customer expectations for service recovery. Journal of the Academy of Marketing Science, 22(1), 52– 61.

La, K.V. and Kandampully, J. (2004). Market oriented learning and customer value enhancement through service recovery management . Managing Service Quality 14 (5): 390 – 401 .

Landeta, J. (1999). El método Delphi. Barcelona: Ariel.

Langley, P., Paich, M., Sterman, J.D. (1998). Explaining capacity overshoot and price war: misperceptions of feedback in competitive growth markets. Systems Dynamic Organization.

Martín G, J. (2011). Dinámica de sistemas. Conceptos . Barcelona, España. ISBN 84-609-2462-9

Martínez, S.; y Requema, A. (1988) “Simulación dinámica por ordenador” Alianza Editorial, Madrid.

Mattila, A.S., & Patterson, P.G. (2004). The impact of culture on consumers' perceptions of service recovery efforts. *Journal of Retailing*, 80(3), 196–206.

Maxham, J.G. (2001). Service recovery's influence on consumer satisfaction, positive word-of-mouth and purchase intentions. *Journal of Business Research*, 54(1), 11–24

Miller, J. L., Craighead, C. W., & Karwan, K. R. (2000). Service recovery: A framework and empirical investigation. *Journal of Operations Management*, 18(4), 387–400

Naumann, E.; Williams, P.; and Sajid Khan, M. (2009). Customer satisfaction and loyalty in B2B services: directions for future research. *The Marketing Review*, 2009, Vol. 9, No. 4

Nieto M, P. (2012) Nociones Generales sobre el comercio electrónico. Universidad San Martín de Porres. Facultad de Derecho. Perú. 2012. [En línea] Disponible en: http://www.derecho.usmp.edu.pe/cedetec/articulos/el_comercio_electronico.pdf [Consultado 15 de enero de 2014]

Parasuraman, A., Zeithaml, V. A. y Berry, L.L. (1985): “A Conceptual Model of Service Quality and its Implications for Future Research”, *Journal of Marketing*, vol. 49, pp. 41-50.

Patterson, P.G., Cowley, E., & Prasongsukarn, K. (2006). Service failure recovery: The moderating impact of individual-level cultural value orientation on perceptions of justice. *International Journal of Research in Marketing*, 23(3), 263–277.

Perez V, M.; Plaza G, J. y De Haro, G. (2013). El comercio Electrónico 2013.. Situación internacional, el caso de España y análisis por autonomías. Online Business School. Documento 06/2012. ISSN: 1989-9580

Periódico EL PAIS de Cali. Artículo: Comercio electrónico creció un 40% en Colombia durante el 2013. Publicado Lunes Diciembre 23, 2013

Pozo, M.T., Gutiérrez, J., y Rodríguez, C. (2007). El uso del método Delphi en la definición de los criterios para una formación de calidad en animación sociocultural y tiempo libre. *Revista de Investigación Educativa*, 25(2), 351-366

Puente, R. y Lopez, S. (2007). El quien más te reclama es el que más te quiere. *Revista Debate*. IESA. Volumen XII • Número 3 •

Reiner, G. & Natter, M. (2006). An encompassing view on markdown pricing strategies: an analysis of the Austrian mobile phone market. *OR Spectrum*, 29(1), 173–192.

REPUBLICA DE COLOMBIA. Ley 527 de 1999. Por medio de la cual se define y reglamenta el acceso y uso de los mensajes de datos, del comercio electrónico y de las firmas digitales, y se establecen las entidades de certificación y se dictan otras disposiciones. *Diario Oficial* 43.673 del 21 de agosto de 1999.

Senge, P.; Kleiner, A.; Roberts, Ch.; et all (1998). *La quinta disciplina en la práctica*. Ediciones Granica S.A. Barcelona. Pp. 93-95

Seoane B, E. (2005). *La nueva era del comercio electrónico. Las TIC al servicio de la gestión empresarial*. 1 Edición. Ideas Propias Editorial. Vigo-España. ISBN: 978 -84-934547-2-2

Smith, A.K., Bolton, R.N., & Wanger, J. (1999). A model of customer satisfaction with service encounters involving failure and recovery. *Journal of Marketing Research*, 36(3), 356–372.

Smith, J. S., Karwan, K. R., & Markland, R. E. (2009). An empirical examination of the structural dimensions of the service recovery system. *Decision Sciences*, 40(1).

Soliño, M. (2003). Programas forestais nas comunidades de montes veciñais en man común na Rede Natura 2000: unha análise Delphi. *Revista Galega de Economía: Publicación Interdisciplinar da Facultade de Ciencias Económicas e Empresariales*, 1, 225-246

Sotaquirá G, R. y Ariza Z, G.C. (2005) Mejorando la reutilización de modelos de simulación de Dinámica de Sistemas. Volumen 7 - No. 1 - Julio de 2005

Stauss, B. and Schoeler, A. (2004). Complaint management profitability: What do complaint managers know? *Managing Service Quality* 14 (2/3): 147 – 156.

Sterman, J.D., Repenning, N.P., & Kofman, F. (1997). Unanticipated side effects of successful quality programs: exploring a paradox of organizational improvement. *Manage Sci* 43(4):503–521

Suarez B, T. (2004) Química Industria y procesos industriales. VI Escuela Venezolana para la enseñanza de la Química. 2004, Universidad de Los Andes, Facultad de Ciencias, Departamento de Química, Laboratorio de Organometálicos La Hechicera, Merida –Venezuela. Diciembre de 2004

Tax, S.S., Brown, W.B., & Chandrashekar, M. (1998). Recovering and learning from service failure. *Sloan Management Review*, 40(1), 75–88.

Tesfamariam, D.; and Lindberg, B. (2005). Aggregate analysis of manufacturing systems.pdf. *Computers and industrial engineering*, 49, 98–117.

Thompson, B. P., & Bank, L. C. (2010). Use of system dynamics as a decision-making tool in building design and operation. *Building and Environment*, 45(4), 1006–1015.

Tronvoll, B. (2007). A dynamic model of customer complaining behaviour from the perspective of service-dominant logic. , European Journal of Marketing, Vol. 46 Iss: ½

UNIVERSIDAD DE MALAGA. Departamento de Ingeniería de Sistemas y Automática. Dinámica de sistemas. [En línea] Disponible en: [http://www.isa.uma.es/C17/Presentaciones%20de%20Clase%20\(ppt\)/Document%20Library/SEMINARIO_dinamica_sistemas.pdf](http://www.isa.uma.es/C17/Presentaciones%20de%20Clase%20(ppt)/Document%20Library/SEMINARIO_dinamica_sistemas.pdf) [Consultado 15 de enero de 2013]

Vargo, S.L. and Lusch, R.F. (2008). Service-dominant logic: Continuing the evolution . Journal of the Academy Of Marketing Science 36 (1): 1 – 10 .

Westbrook, R.A. (1981). “Sources of satisfaction with retail outlets”. Journal of Retail, pp.68 – 85

Wirtz, J., & Mattila, A. S. (2004). Consumer responses to compensation, speed of recovery, and apology after a service failure. International Journal of Service Industry Management, 15(2), 150–166.

Wong, N.Y. (2004). The role of culture in the perception of service recovery. Journal of Business Research, 57(9), 957–963.

Yañez, R. y Cuadra, S. (2008). La técnica Delphi y la investigación en los centros de salud. Ciencia y Enfermería, 14(1), 9-15

Yeon, S., Park, S., & Kim, S. (2006). A dynamic diffusion model for managing customer’s expectation and satisfaction. Technological Forecasting and Social Change, 73(6), 648–665.

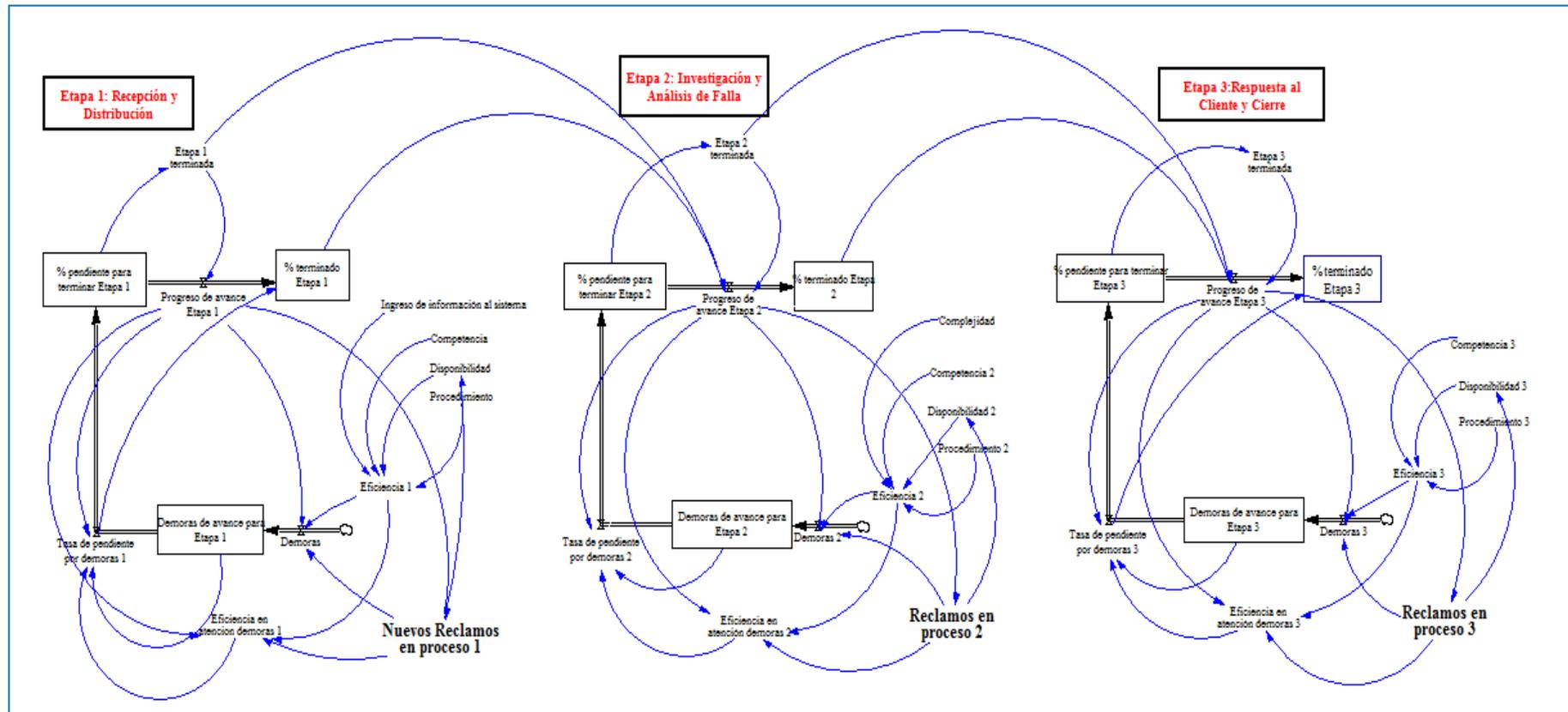
Zeithaml, V. A., and Parasuraman A. (2002). Service Quality Delivery through Web Sites: A Critical Review of Extant Knowledge Journal of the Academy of Marketing Science October 2002 30: 362-375

Zeithaml, V. y Bitner, M. (2002). *Marketing de Servicios*. Segunda Edición Editorial McGraw-Hill. México.

Zhu, Z., Sivakumar, K., & Parasuraman, A. (2004). A mathematical model of service failure and recovery strategies. *Decision Sciences*, 35(3), 493–525

ANEXOS

Anexo A. Figura modelo conceptual gestión de reclamos

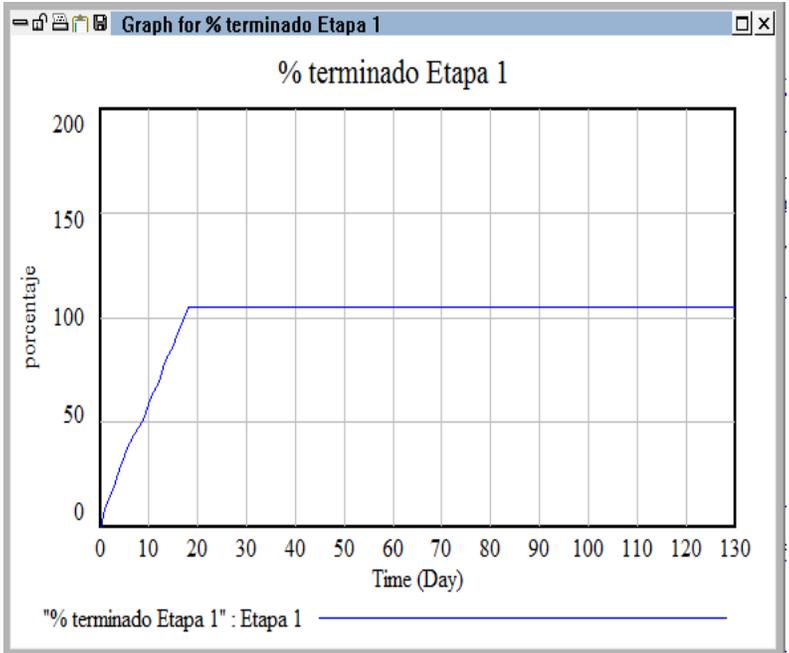


Modelo conceptual para la gestión de reclamos en empresas de manufactura de la industria petroquímica con negocios B2B mediante un enfoque de Dinámica de Sistemas. (Software Vensim® PLE Plus).

Anexo B. Corrida de modelo: Etapa 1 Recepción y Distribución

CORRIDA MODELO: ETAPA 1 RECEPCION & DISTRIBUCION

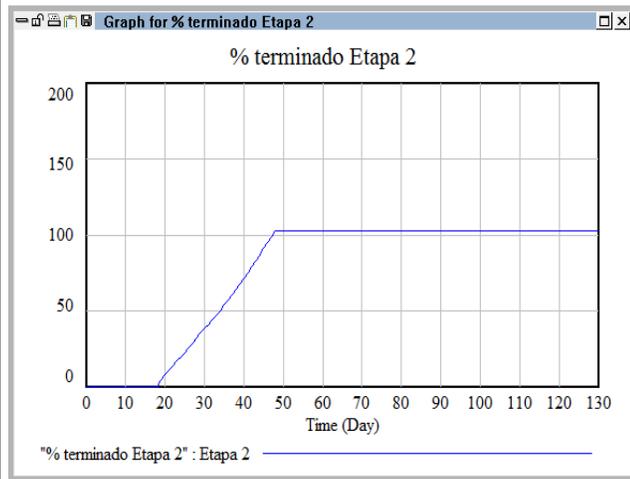
Time (Day)	% terminado Etapa 1 Runs:
	Modelo
0	0
1	7.69231
2	14.2326
3	21.101
4	27.0197
5	33.8948
6	40.0574
7	43.7157
8	47.6269
9	52.4089
10	58.2398
11	64.1295
12	69.4048
13	75.8682
14	82.1473
15	87.0108
16	92.9573
17	98.2845
18	104.611
19	104.611
20	104.611
21	104.611
22	104.611
23	104.611
24	104.611
25	104.611



Anexo C. Corrida modelo: Etapa 2 Investigación y Análisis de Falla

CORRIDA MODELO: ETAPA 2 INVESTIGACION & ANALISIS DE FALLA

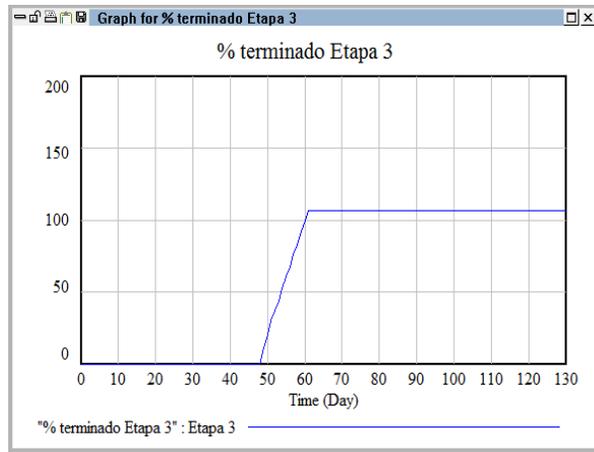
Time (Day)	% terminado Etapa 2 Runs:	Time (Day)	% terminado Etapa 2 Runs:
	Modelo		Modelo
0	0	41	75.4115
1	0	42	78.9631
2	0	43	83.1303
3	0	44	86.8156
4	0	45	91.0326
5	0	46	94.7482
6	0	47	98.9315
7	0	48	102.518
8	0	49	102.518
9	0	50	102.518
10	0	51	102.518
11	0	52	102.518
12	0	53	102.518
13	0	54	102.518
14	0	55	102.518
15	0		
16	0		
17	0		
18	0		
19	4.34783		
20	7.86617		
21	10.876		
22	13.9772		
23	17.1755		
24	19.5902		
25	22.397		
26	25.4166		
27	28.8045		
28	32.1519		
29	35.5063		
30	38.7116		
31	40.4481		
32	43.9712		
33	46.8384		
34	50.2336		
35	53.8935		
36	56.8989		
37	60.7944		
38	64.202		
39	67.7354		
40	71.1946		



Anexo D. Corrida Modelo Etapa Respuesta al cliente y cierre

CORRIDA MODELO: ETAPA 3 RESPUESTA AL CLIENTE & CIERRE

Time (Day)	% terminado	Time (Day)	% terminado
	Etapa 3 Runs:		Etapa 3 Runs:
	Modelo		Modelo
0	0	41	0
1	0	42	0
2	0	43	0
3	0	44	0
4	0	45	0
5	0	46	0
6	0	47	0
7	0	48	0
8	0	49	11.1111
9	0	50	20.3809
10	0	51	29.7703
11	0	52	36.9826
12	0	53	42.7735
13	0	54	52.1704
14	0	55	60.6989
15	0	56	67.154
16	0	57	76.1008
17	0	58	83.0674
18	0	59	91.8251
19	0	60	99.8045
20	0	61	106.506
21	0	62	106.506
22	0	63	106.506
23	0	64	106.506
24	0	65	106.506
25	0		
26	0		
27	0		
28	0		
29	0		
30	0		
31	0		
32	0		
33	0		
34	0		
35	0		
36	0		
37	0		
38	0		
39	0		
40	0		

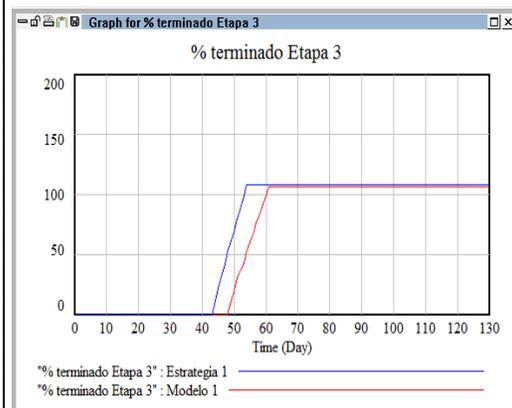


Anexo E. Corrida Modelo vs Estrategias de gestión 1

CORRIDA MODELO VS ESTRATEGIA DE GESTION No. 1

Time (Day)	% terminado	
	Etapa 3 Runs:	Etapa 3 Runs:
	Estrategia 1	Modelo 1
0	0	0
1	0	0
2	0	0
3	0	0
4	0	0
5	0	0
6	0	0
7	0	0
8	0	0
9	0	0
10	0	0
11	0	0
12	0	0
13	0	0
14	0	0
15	0	0
16	0	0
17	0	0
18	0	0
19	0	0
20	0	0
21	0	0
22	0	0
23	0	0
24	0	0
25	0	0
26	0	0
27	0	0
28	0	0
29	0	0
30	0	0
31	0	0
32	0	0
33	0	0
34	0	0
35	0	0
36	0	0
37	0	0
38	0	0
39	0	0
40	0	0
41	0	0
42	0	0
43	0	0

Time (Day)	% terminado	
	Etapa 3	Etapa 3
	Estrategia 1	Modelo 1
44	11.1111	0
45	21.5909	0
46	31.9755	0
47	41.2862	0
48	51.9362	0
49	61.5717	11.1111
50	69.4888	20.3809
51	79.1145	29.7703
52	88.5596	36.9826
53	98.4685	42.7735
54	108.293	52.1704
55	108.293	60.6989
56	108.293	67.154
57	108.293	76.1008
58	108.293	83.0674
59	108.293	91.8251
60	108.293	99.8045
61	108.293	106.506
62	108.293	106.506
63	108.293	106.506
64	108.293	106.506
65	108.293	106.506
66	108.293	106.506
67	108.293	106.506
68	108.293	106.506
69	108.293	106.506
70	108.293	106.506

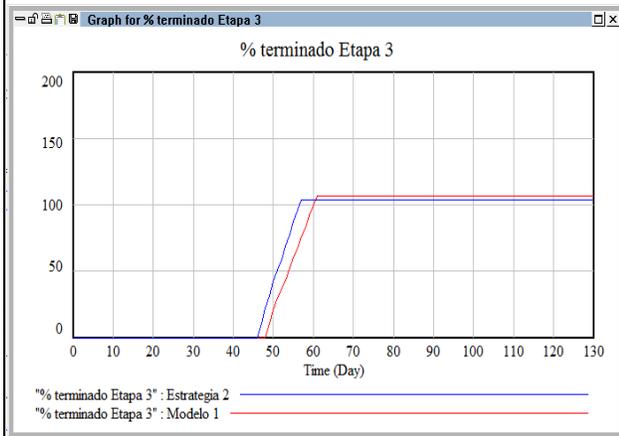


Anexo F. Corrida Modelo Vs Estrategias de gestión 2

CORRIDA MODELO VS ESTRATEGIA DE GESTION No. 2

Time (Day)	% terminado Etapa 3 Runs:	% terminado Etapa 3 Runs:
	Estrategia 2	Modelo 1
0	0	0
1	0	0
2	0	0
3	0	0
4	0	0
5	0	0
6	0	0
7	0	0
8	0	0
9	0	0
10	0	0
11	0	0
12	0	0
13	0	0
14	0	0
15	0	0
16	0	0
17	0	0
18	0	0
19	0	0
20	0	0
21	0	0
22	0	0
23	0	0
24	0	0
25	0	0
26	0	0
27	0	0
28	0	0
29	0	0
30	0	0
31	0	0
32	0	0
33	0	0
34	0	0
35	0	0
36	0	0
37	0	0
38	0	0
39	0	0
40	0	0
41	0	0
42	0	0
43	0	0

Time (Day)	% terminado Etapa 3 Runs:	% terminado Etapa 3 Runs:
	Estrategia 2	Modelo 1
44	0	0
45	0	0
46	0	0
47	11.1111	0
48	21.8278	0
49	31.4617	11.1111
50	41.8641	20.3809
51	50.5753	29.7703
52	59.155	36.9826
53	68.4577	42.7735
54	77.5975	52.1704
55	87.5123	60.6989
56	96.2551	67.154
57	104.017	76.1008
58	104.017	83.0674
59	104.017	91.8251
60	104.017	99.8045
61	104.017	106.506
62	104.017	106.506
63	104.017	106.506
64	104.017	106.506
65	104.017	106.506
66	104.017	106.506
67	104.017	106.506
68	104.017	106.506
69	104.017	106.506
70	104.017	106.506

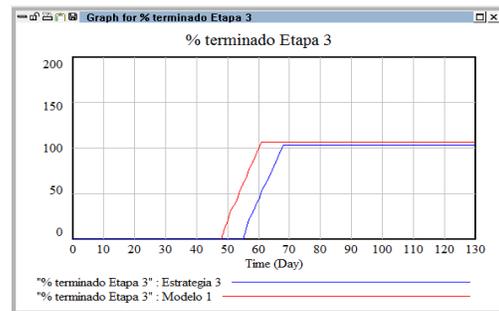


Anexo G. Corrida modelo vs estrategias de gestión 3

CORRIDA MODELO VS ESTRATEGIA DE GESTION No. 3

Time (Day)	% terminado Etapa 3 Runs:	% terminado Etapa 3 Runs:
	Estrategia 3	Modelo 1
0	0	0
1	0	0
2	0	0
3	0	0
4	0	0
5	0	0
6	0	0
7	0	0
8	0	0
9	0	0
10	0	0
11	0	0
12	0	0
13	0	0
14	0	0
15	0	0
16	0	0
17	0	0
18	0	0
19	0	0
20	0	0
21	0	0
22	0	0
23	0	0
24	0	0
25	0	0
26	0	0
27	0	0
28	0	0
29	0	0
30	0	0
31	0	0
32	0	0
33	0	0
34	0	0
35	0	0
36	0	0
37	0	0
38	0	0
39	0	0
40	0	0
41	0	0
42	0	0
43	0	0

Time (Day)	% terminado Etapa 3 Runs:	% terminado Etapa 3 Runs:
	Estrategia 3	Modelo 1
44	0	0
45	0	0
46	0	0
47	0	0
48	0	0
49	0	11.1111
50	0	20.3809
51	0	29.7703
52	0	36.9826
53	0	42.7735
54	0	52.1704
55	0	60.6989
56	11.1111	67.154
57	20.6637	76.1008
58	27.7844	83.0674
59	36.9244	91.8251
60	43.6182	99.8045
61	52.1692	106.506
62	59.5833	106.506
63	65.3656	106.506
64	71.9788	106.506
65	80.4003	106.506
66	88.1051	106.506
67	94.7211	106.506
68	103.331	106.506
69	103.331	106.506
70	103.331	106.506
71	103.331	106.506
72	103.331	106.506
73	103.331	106.506
74	103.331	106.506
75	103.331	106.506



Anexo H. Corrida modelo 2 vs estrategia de gestión 4

CORRIDA MODELO 2 VS ESTRATEGIA DE GESTION No. 4

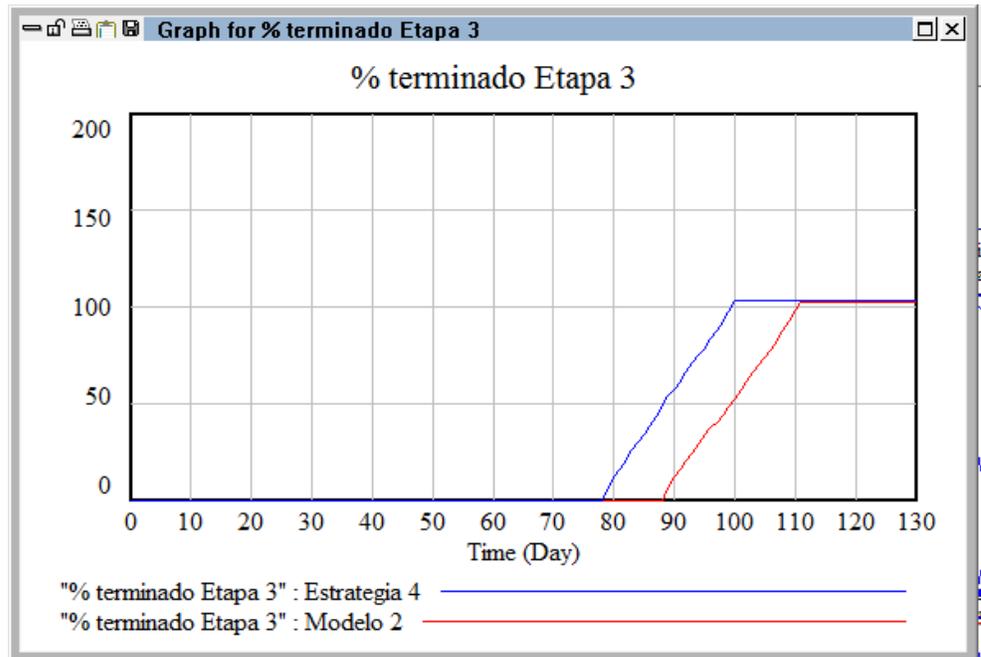
Time (Day)	% terminado	% terminado	Time (Day)	% terminado	% terminado	Time (Day)	% terminado	% terminado	
	Etapa 3	Etapa 3		Etapa 3	Etapa 3		Etapa 3	Etapa 3	Etapa 3
	Runs:	Runs:		Runs:	Runs:		Runs:	Runs:	Runs:
	Estrategia 4	Modelo 2		Estrategia 4	Modelo 2		Estrategia 4	Modelo 2	
0	0	0	41	0	0	82	21.183	0	
1	0	0	42	0	0	83	25.6592	0	
2	0	0	43	0	0	84	30.079	0	
3	0	0	44	0	0	85	33.9092	0	
4	0	0	45	0	0	86	38.2893	0	
5	0	0	46	0	0	87	43.3416	0	
6	0	0	47	0	0	88	48.7178	0	
7	0	0	48	0	0	89	53.7723	6.25	
8	0	0	49	0	0	90	57.3483	11.8218	
9	0	0	50	0	0	91	61.1964	16.4033	
10	0	0	51	0	0	92	65.8766	20.219	
11	0	0	52	0	0	93	71.2866	24.178	
12	0	0	53	0	0	94	75.1048	28.8146	
13	0	0	54	0	0	95	78.6255	34.0791	
14	0	0	55	0	0	96	83.2255	37.096	
15	0	0	56	0	0	97	87.8835	39.8311	
16	0	0	57	0	0	98	92.4254	44.0135	
17	0	0	58	0	0	99	97.7425	48.1442	
18	0	0	59	0	0	100	102.887	52.0132	
19	0	0	60	0	0	101	102.887	56.9041	
20	0	0	61	0	0	102	102.887	61.4402	
21	0	0	62	0	0	103	102.887	66.1863	
22	0	0	63	0	0	104	102.887	70.4067	
23	0	0	64	0	0	105	102.887	73.9134	
24	0	0	65	0	0	106	102.887	77.5525	
25	0	0	66	0	0	107	102.887	83.0632	
26	0	0	67	0	0	108	102.887	87.9138	
27	0	0	68	0	0	109	102.887	92.3413	
28	0	0	69	0	0	110	102.887	97.9596	
29	0	0	70	0	0	111	102.887	102.604	
30	0	0	71	0	0	112	102.887	102.604	
31	0	0	72	0	0	113	102.887	102.604	
32	0	0	73	0	0	114	102.887	102.604	
33	0	0	74	0	0	115	102.887	102.604	
34	0	0	75	0	0				
35	0	0	76	0	0				
36	0	0	77	0	0				
37	0	0	78	0	0				
38	0	0	79	6.25	0				
39	0	0	80	11.7158	0				
40	0	0	81	16.3171	0				

Anexo I. Corrida modelo 2 vs estrategia de gestión 5

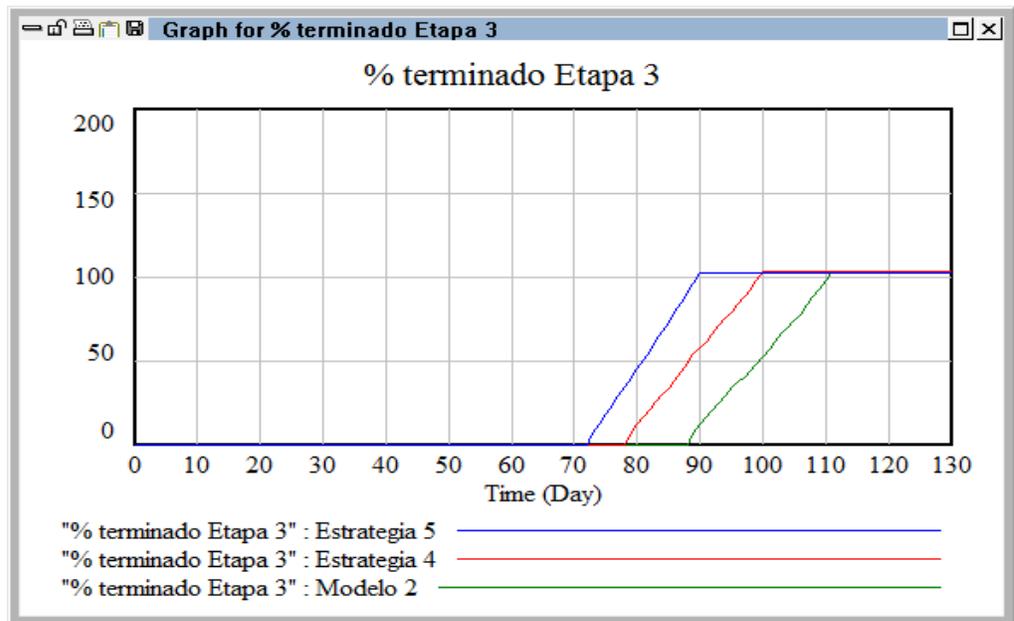
CORRIDA MODELO 2 VS ESTRATEGIA DE GESTION No. 5

Time (Day)	% terminado	% terminado	Time (Day)	% terminado	% terminado	Time (Day)	% terminado	% terminado	
	Etapa 3	Etapa 3		Etapa 3	Etapa 3		Etapa 3	Etapa 3	Etapa 3
	Runs:	Runs:		Runs:	Runs:		Runs:	Runs:	Runs:
	Estrategia 5	Modelo 2		Estrategia 5	Modelo 2		Estrategia 5	Modelo 2	
0	0	0	41	0	0	82	56.1376	0	
1	0	0	42	0	0	83	61.7165	0	
2	0	0	43	0	0	84	67.0653	0	
3	0	0	44	0	0	85	72.6714	0	
4	0	0	45	0	0	86	78.5843	0	
5	0	0	46	0	0	87	84.6359	0	
6	0	0	47	0	0	88	90.6209	0	
7	0	0	48	0	0	89	96.1675	6.25	
8	0	0	49	0	0	90	101.798	11.8218	
9	0	0	50	0	0	91	101.798	16.4033	
10	0	0	51	0	0	92	101.798	20.219	
11	0	0	52	0	0	93	101.798	24.178	
12	0	0	53	0	0	94	101.798	28.8146	
13	0	0	54	0	0	95	101.798	34.0791	
14	0	0	55	0	0	96	101.798	37.096	
15	0	0	56	0	0	97	101.798	39.8311	
16	0	0	57	0	0	98	101.798	44.0135	
17	0	0	58	0	0	99	101.798	48.1442	
18	0	0	59	0	0	100	101.798	52.0132	
19	0	0	60	0	0	101	101.798	56.9041	
20	0	0	61	0	0	102	101.798	61.4402	
21	0	0	62	0	0	103	101.798	66.1863	
22	0	0	63	0	0	104	101.798	70.4067	
23	0	0	64	0	0	105	101.798	73.9134	
24	0	0	65	0	0	106	101.798	77.5525	
25	0	0	66	0	0	107	101.798	83.0632	
26	0	0	67	0	0	108	101.798	87.9138	
27	0	0	68	0	0	109	101.798	92.3413	
28	0	0	69	0	0	110	101.798	97.9596	
29	0	0	70	0	0	111	101.798	102.604	
30	0	0	71	0	0	112	101.798	102.604	
31	0	0	72	0	0	113	101.798	102.604	
32	0	0	73	6.25	0	114	101.798	102.604	
33	0	0	74	12.2693	0	115	101.798	102.604	
34	0	0	75	18.1436	0				
35	0	0	76	23.8635	0				
36	0	0	77	28.6699	0				
37	0	0	78	34.3121	0				
38	0	0	79	39.4889	0				
39	0	0	80	44.9206	0				
40	0	0	81	50.5817	0				

Anexo J. Graficas etapas modelos



Corrida Modelo 2 vs Estrategia de Gestión No. 4



Corrida Modelo 2 vs Estrategia de Gestión No. 4 y No.5

Anexo K. Datos gráfica 3. Tiempo de procesamiento de un reclamo en las tres etapas propuestas

	Time (Day)	% terminado Etapa 1,2,3 Runs:		Time (Day)	% terminado Etapa 1,2,3 Runs:
		Modelo			Modelo
Etapa 1	0	0	Etapa 3	49	11.1111
	1	7.69231		50	20.2229
	2	14.1915		51	29.4096
	3	21.0046		52	36.4636
	4	26.8556		53	42.2479
	5	33.669		54	51.4836
	6	39.7496		55	59.8116
	7	43.3619		56	66.1026
	8	47.2626		57	74.8775
	9	52.0217		58	81.6693
	10	57.8051		59	90.2623
	11	63.6372		60	98.0686
	12	68.8516		61	104.613
	13	75.2552			
	14	81.4657			
	15	86.2484			
	16	92.1228			
	17	97.3715			
	18	103.632			
Etapa 2	19	4.34783			
	20	7.83652			
	21	10.7656			
	22	13.8608			
	23	16.9494			
	24	18.9359			
	25	21.5504			
	26	24.8815			
	27	28.3292			
	28	31.3104			
	29	34.5437			
	30	37.6006			
	31	39.2767			
	32	42.8233			
	33	46.2075			
	34	49.0455			
	35	52.6845			
	36	55.3893			
	37	59.217			
	38	61.8217			
	39	65.6939			
	40	69.4318			
	41	73.4639			
	42	77.2657			
	43	81.2749			
	44	84.9362			
	45	89.0667			
	46	92.9378			
	47	97.0173			
	48	100.91			

Anexo L. Ecuaciones del modelo usadas con el software Vensim PLE Plus

- (01) "% pendiente para terminar Etapa 1"= INTEG (IF THEN ELSE("% pendiente para terminar Etapa 1"<=0, 0 , Tasa de pendiente por demoras 1-Progreso de avance Etapa 1),100)
Units: porcentaje
- (02) "% pendiente para terminar Etapa 2"= INTEG (IF THEN ELSE("% pendiente para terminar Etapa 2"<=0, 0 , Tasa de pendiente por demoras 2-Progreso de avance Etapa 2),100)
Units: porcentaje
- (03) "% pendiente para terminar Etapa 3"= INTEG (IF THEN ELSE("% pendiente para terminar Etapa 3"<0, 0 , Tasa de pendiente por demoras 3-Progreso de avance Etapa 3),100)
Units: porcentaje
- (04) "% terminado Etapa 1"= INTEG (IF THEN ELSE("% terminado Etapa 1">=100, 0 , -Tasa de pendiente por demoras 1+Progreso de avance Etapa 1),0)
Units: porcentaje
- (05) "% terminado Etapa 2"= INTEG (IF THEN ELSE("% terminado Etapa 2">=100 , 0 , -Tasa de pendiente por demoras 2+Progreso de avance Etapa 2),0)
Units: porcentaje
- (06) "% terminado Etapa 3"= INTEG (IF THEN ELSE("% terminado Etapa 3">100 , 0 , -Tasa de pendiente por demoras 3+Progreso de avance Etapa 3),0)
Units: porcentaje
- (07) Competencia= 70
Units: porcentaje
- (08) Competencia 2= 90
Units: porcentaje
- (09) Competencia 3= 70
Units: porcentaje
- (10) Complejidad= RANDOM NORMAL (10, 80 , 48 , 30 , 0)
Units: porcentaje
- (11) Demoras= Progreso de avance Etapa 1*(1-Eficiencia 1+(2*LN(Nuevos Reclamos en proceso 1+1)/EXP(3)))
Units: porcentaje/días
- (12) Demoras 2= Progreso de avance Etapa 2*(1-Eficiencia 2+(2*LN(Reclamos en proceso 2+1)/EXP(3)))
Units: porcentaje/días
- (13) Demoras 3= Progreso de avance Etapa 3*(1-Eficiencia 3+(2*LN(Reclamos en proceso 3+1)/EXP(3)))
Units: porcentaje/días
- (14) Demoras de avance para Etapa 1= INTEG ((Demoras-Tasa de pendiente por demoras 1),0)
Units: porcentaje
- (15) Demoras de avance para Etapa 2= INTEG (Demoras 2-Tasa de pendiente por demoras 2,0)
Units: porcentaje
- (16) Demoras de avance para Etapa 3= INTEG (Demoras 3-Tasa de pendiente por demoras 3, 0)
Units: porcentaje
- (17) Disponibilidad= 90-5*LN(Nuevos Reclamos en proceso 1^2+1)
Units: porcentaje
- (18) Disponibilidad 2= 30-2*LN(Reclamos en proceso 2^2+1)
Units: porcentaje
- (19) Disponibilidad 3= 90-5*LN(Reclamos en proceso 3^2+1)
Units: porcentaje
- (20) Eficiencia 1= (Ingreso de información al sistema*0.45 +Competencia*0.25+ Disponibilidad*0.1+Procedimiento*0.2)/100

Units: Dmnl
(21) Eficiencia 2= (Complejidad*0.3+Competencia 2*0.3+Disponibilidad 2*0.3+Procedimiento 2*0.1)/100
Units: Dmnl
(22) Eficiencia 3= (Competencia 3*0.3+Disponibilidad 3*0.3+Procedimiento 3*0.4)/100
Units: Dmnl
(23) Eficiencia en atencion demoras 1= IF THEN ELSE(Progreso de avance Etapa 1<>0 , EXP(RANDOM NORMAL(1, Nuevos Reclamos en proceso 1+2, (2+Nuevos Reclamos en proceso 1)/ 2 , 1 , 0)/(1.5/Eficiencia 1)),5)
Units: dias
(24) Eficiencia en atención demoras 2= IF THEN ELSE(Progreso de avance Etapa 2<>0 , EXP(RANDOM NORMAL(1, Reclamos en proceso 2+2, (2+Reclamos en proceso 2)/2 , 1 , 0)/(0.95/Eficiencia 2)),1)
Units: dias
(25) Eficiencia en atención demoras 3= IF THEN ELSE(Progreso de avance Etapa 3<>0 , EXP(RANDOM NORMAL(1, Reclamos en proceso 3+2, (2+Reclamos en proceso 3)/2 , 1 , 0)/(1.3/Eficiencia 3)),1)
Units: dias
(26) Etapa 1 terminada= IF THEN ELSE("% pendiente para terminar Etapa 1">0, 0 , 1)
Units: Dmnl
(27) "Etapa 1: Recepción y Distribución"= 0
Units: **undefined**
(28) Etapa 2 terminada= IF THEN ELSE("% pendiente para terminar Etapa 2">0, 0 , 1)
Units: Dmnl
(29) "Etapa 2: Investigación y Análisis de Falla"= 0
Units: **undefined**
(30) Etapa 3 terminada= IF THEN ELSE("% pendiente para terminar Etapa 3">0, 0 , 1)
Units: Dmnl
(31) "Etapa 3:Respuesta al Cliente y Cierre"= 0
Units: **undefined**
(32) FINAL TIME = 130
Units: Day
The final time for the simulation.
(33) Ingreso de información al sistema= 80
Units: porcentaje
(34) INITIAL TIME = 0
Units: Day
The initial time for the simulation.
(35) Nuevos Reclamos en proceso 1= INTEG (IF THEN ELSE(Progreso de avance Etapa 1<>0 ,0.6,0), 0)
Units: Dmnl
(36) Procedimiento= 50
Units: porcentaje
(37) Procedimiento 2= 90
Units: porcentaje
(38) Procedimiento 3= 50
Units: porcentaje
(39) Progreso de avance Etapa 1= IF THEN ELSE(Etapa 1 terminada=1, 0 , (100/13))
Units: porcentaje/dias
(40) Progreso de avance Etapa 2= IF THEN ELSE("% terminado Etapa 1"<100:OR:Etapa 2 terminada=1:OR:Etapa 1 terminada =0, 0 , (100/23))
Units: porcentaje/dias
(41) Progreso de avance Etapa 3= IF THEN ELSE("% terminado Etapa 2"<100:OR:Etapa 3 terminada=1:OR:Etapa 2 terminada =0, 0 , (100/9))

Units: porcentaje/dias

(42) Reclamos en proceso 2= INTEG (IF THEN ELSE(Progreso de avance Etapa 2<>0 ,0.6,0),
0)

Units: Dmnl

(43) Reclamos en proceso 3= INTEG (IF THEN ELSE(Progreso de avance Etapa 3<>0 ,0.6,0),
0)

Units: Dmnl

(44) SAVEPER = TIME STEP

Units: Day [0,?]

The frequency with which output is stored.

(45) Tasa de pendiente por demoras 1= IF THEN ELSE(Progreso de avance Etapa 1<>0
,Demoras de avance para Etapa 1/Eficiencia en atencion demoras 1,0)

Units: porcentaje/dias

(46) Tasa de pendiente por demoras 2= IF THEN ELSE(Progreso de avance Etapa 2<>0
,Demoras de avance para Etapa 2/Eficiencia en atención demoras 2,0)

Units: porcentaje/dias

(47) Tasa de pendiente por demoras 3= IF THEN ELSE(Progreso de avance Etapa 3<>0,
Demoras de avance para Etapa 3 /Eficiencia en atención demoras 3,0)

Units: porcentaje/dias

(48) TIME STEP = 1

Units: Day [0,?]

The time step for the simulation.