

APLICACIÓN DE UN MODELO DE CONFIANZA COMPUTACIONAL AL CASO
DE UN SISTEMA DE RECOMENDACIÓN DE PROVEEDORES, SIGUIENDO UN
ENFOQUE DE REPUTACIÓN SITUACIONAL

RAFAEL ALEXANDER RAMÓN FIGUEROA
JERSON GUSTAVO GÓMEZ PÉREZ

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
SISTEMAS DE INFORMACION E INGENIERIA DE SOFTWARE
BUCARAMANGA

2008

APLICACIÓN DE UN MODELO DE CONFIANZA COMPUTACIONAL AL CASO
DE UN SISTEMA DE RECOMENDACIÓN DE PROVEEDORES, SIGUIENDO UN
ENFOQUE DE REPUTACIÓN SITUACIONAL

RAFAEL ALEXANDER RAMÓN FIGUEROA
JERSON GUSTAVO GOMEZ PEREZ

Tesis de grado para optar al título
De Ingeniero de Sistemas

Director:
GARETH BARRERA SANABRIA
Ingeniera de Sistemas

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
SISTEMAS DE INFORMACION E INGENIERIA DE SOFTWARE
BUCARAMANGA
2008

Nota de aceptación:

Firma del Presidente del Jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Bucaramanga junio 3 de 2008.

AGRADECIMENTOS

A mis padres Cruz Delina Figueroa y Rafael Ramón Rico por su apoyo incondicional, sus consejos y paciencia.

A mis hermanas por ofrecerme su ayuda y ánimos de seguir adelante sin importar los obstáculos que se presentaban.

A Kieran Furlong y Stephen Whelan por brindarme seguridad, alegría y su amistad lo cual me alentó a lograr las metas que me había propuesto y a los demás amigos y conocidos que estuvieron conmigo en este trayecto de mi vida.

AGRADECIMIENTOS

A la Ingeniera Gareth Barrera Sanabria, nuestra directora de proyecto por su orientación y sus acertados aportes durante el desarrollo del mismo.

A los Ingenieros Julián Santoyo, Juan Carlos García Ojeda y Freddy Rentería por el soporte y afianzamiento de los conocimientos utilizados durante la creación del proyecto.

A COOTRACOLTA LTDA por permitirme desarrollar este proyecto, así también como su gran amabilidad al compartir la información y procesos relevantes respecto a los proveedores, procesos y requisitos.

CONTENIDO

	pág
INTRODUCCIÓN	29
1. COOTRACOLTA LTDA.....	31
1.1 MISIÓN	31
1.2 VISIÓN.....	31
1.3 HISTORIA.....	32
1.4 ORGANIGRAMA.....	33
1.5 ESTUDIO DEL SISTEMA DE PROVEEDORES DE COOTRACOLTA LTDA.....	35
1.5.1 Requisitos para ser un Proveedor de Cootracolta LTDA.	35

1.6 SISTEMA DE CONTROL DE EXISTENCIAS	36
2.INGENIERÍA DEL SOFTWARE ORIENTADA A AGENTES	40
2.1 AGENTE	40
2.1.1 Arquitectura interna.....	41
2.1.2 Operaciones de un agente.....	42
2.2 SISTEMA MULTIAGENTE.....	42
2.3 ABSTRACCIONES ORGANIZACIONALES.....	44
2.3.1 El Entorno.	44
2.3.2 Roles e interacciones.....	44
2.3.3 Reglas de la Organización.	44
2.3.4 Estructuras Organizacionales.	45

3. METODOLOGÍAS DE SISTEMAS MULTIAGENTES	46
3.1 METODOLOGÍA PROMETHEUS	46
3.2 METODOLOGÍA GAIA II	46
3.3 COMPARACION GAIA II Y PROMETHEUS	47
3.4 METODOLOGÍA PROPUESTA	49
3.4.1 Arquitectura.....	49
4. CONFIANZA COMPUTACIONAL	59
4.1 CONFIANZA Y REPUTACIÓN	59
4.2 CLASIFICACIÓN DE MODELOS DE REPUTACIÓN	62
4.3 MODELOS DE CONFIANZA COMPUTACIONAL	63
4.3.1 Modelo de Confianza de S. Marsh.....	64

4.3.2 Modelo de Confianza de Carter	65
4.3.3 Modelo de Confianza de Castelfranchi y Falcone.....	67
4.3.4 Modelo FIRE.....	68
5. APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA PROPUESTA AL CASO DEL SISTEMA DE RECOMENDACIÓN DE COOTRACOLTA LTDA	75
5.1 FASE DE RECOLECCIÓN DE REQUERIMIENTOS	75
5.2 FASE DE ANÁLISIS.....	75
5.3 FASE DE DISEÑO	96
5.4 FASE DE DISEÑO DETALLADO.....	97
5.5 FASE DE IMPLEMENTACIÓN	103
6. SISTEMAS DE RECOMENDACIÓN.....	104
6.1 DEFINICIÓN	104

6.2 TIPOS	105
6.3 SISTEMAS DE RECOMENDACIÓN POR CONTENIDO.....	108
7. APLICACIÓN DEL MODELO FIRE AL CASO DEL SISTEMA DE RECOMENDACIÓN DE COOTRACOLTA LTDA	109
7.1 DETERMINACIÓN DE LAS CALIFICACIONES DE LOS ACTORES.	109
7.2 IDENTIFICACIÓN DE INTERACCIONES ENTRE EL PROVEEDOR Y EL GERENTE ADMINISTRATIVO.	111
7.3 IDENTIFICACIÓN DE INTERACCIONES ENTRE EL PROVEEDOR Y JEFE DE DEPARTAMENTO DE COMPRAS.	112
7.4 IDENTIFICACIÓN DE INTERACCIONES ENTRE EL PROVEEDOR Y EL JEFE DE BODEGA.	114
7.5 IDENTIFICACIÓN DE INTERACCIONES ENTRE EL PROVEEDOR Y EL JEFE DE ALMACÉN.	115
7.6 IDENTIFICACIÓN DE INTERACCIONES ENTRE EL PROVEEDOR Y EL MERCADERISTA.	117

7.7 CRITERIOS DE CALIFICACIÓN A TENER EN CUENTA PARA EL MODELO DE CONFIANZA COMPUTACIONAL PROPUESTO.....	118
7.8 CALIFICACIONES ESPERADAS DE INTERACCIÓN QUE DEBE SEGUIR LOS ACTORES CON EL PROVEEDOR.	119
7.9 COMPONENTES DE FIRE APLICADO AL CASO DE ESTUDIO.	121
7.9.1 Confianza de Interacción (IT).	121
7.9.2 Confianza Basada en Roles (RT). Las reglas tienen la siguiente forma: ..	122
7.9.3 Reputación de Testigos (WR):.....	123
7.9.4 Reputación de Certificados (CR).....	125
7.9.5 Combinando los Componentes.....	125
8. IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE RECOMENDACIÓN DE COOTRACOLTA LTDA.....	126
8.1 ARQUITECTURA DEL SISTEMA RECOMENDADOR.....	126

8.2 HERRAMIENTAS UTILIZADAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN	127
8.2.1 Visual Studio .Net.....	127
8.2.2 SQL Server 2005..	129
8.3 BASES DE DATOS DEL SISTEMA	129
8.3.1 Descripción de la base de datos para el caso de un sistema de recomendación de proveedores de COOTRACOLTA LTDA.	129
8.3.2 Script de la base de datos.....	143
8.3.3 Modelo Entidad/Relación del sistema de recomendación de proveedores	148
8.4 INTERFACES DE USUARIO	151
9. PRUEBAS DEL SISTEMA	176
9.1 APLICACIÓN DE LAS PRUEBAS AL SISTEMA DE RECOMENDACIÓN DE PROVEEDORES DE COOTRACOLTA LTDA.	177

10. CONCLUSIONES	180
11. TRABAJOS FUTUROS.....	182
REFERENCIAS	183

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Comparación GAIA II VS. PROMETHEUS	48
Tabla 2. Servicio del Actor "X" del sistema	56
Tabla 3. Roles.	77
Tabla 4. Modelado del ambiente del Gerente Administrativo	92
Tabla 5. Modelado del ambiente del Jefe de Bodega	93
Tabla 6. Modelado del ambiente del Mercaderista	93
Tabla 7. Modelado del ambiente Jefe de Almacén	94
Tabla 8. Modelado del ambiente del Departamento de Compras	94
Tabla 9. Rango de calificaciones de los actores	99
Tabla 10. Agente Jefe de Bodega	100

Tabla 11. Agente Jefe de Almacén	101
Tabla 12. Agente Jefe De Departamento Compras	101
Tabla 13. Agente Mercaderista	102
Tabla 14. Rango de calificaciones de los actores	109
Tabla 15. Criterios a evaluar en el sistema	118
Tabla 16. Calificaciones de interacción esperadas que deben seguir los actores con el proveedor	120
Tabla 17. Tabla de personal	130
Tabla 18. Tabla de Tipo Personal	132
Tabla 19. Tabla de Productos	132
Tabla 20. Tabla de Tipo Productos	133
Tabla 21. Tabla de Inventario	134
Tabla 22. Tabla de Pedidos	135
Tabla 23. Tabla de detalle de pedidos	135
Tabla 24. Tabla de Proveedores	136

Tabla 25. Tabla de Entregas	137
Tabla 26. Criterios a calificar	138
Tabla 27. Tabla de calificación de reputación en los proveedores	138
Tabla 28. Tabla de tipo de calificación de reputación en los proveedores	139
Tabla 29. Tabla de calificaciones de la confianza en los Proveedores	140
Tabla 30. Tabla de tipo de confianza de reputación en los proveedores	141
Tabla 31. Tabla de situación	142
Tabla 32. Formato de pruebas	178
Tabla 33. Formato de aspectos a calificar	178

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Organigrama de COOTRACOLTA LTDA	34
Figura 2. Abstracción del manejo de existencias de los productos de Cootracolta LTDA	37
Figura 3. Diagrama de los actores del sistema y sus actividades	39
Figura 4. Arquitectura interna	41
Figura 5. Operaciones de un agente	42
Figura 6. Modelo de Roles	50
Figura 7. Esquema de datos de un Rol	51
Figura 8. Definición de Protocolo	52
Figura 9. Esquemas del modelo de Escenarios	53
Figura 10. Modelo de Agentes o Actores	56

Figura 11. Metodología GAIA II integrando el Modelo de Escenarios de PROMETHEUS	57
Figura 12. Rol Gerente Administrativo	78
Figura 13. Rol Jefe del Departamento de Compras	79
Figura 14. Rol Proveedor	80
Figura 15. Rol Mercaderista	81
Figura 16. Rol Jefe de Bodega	82
Figura 17. Rol Jefe de Almacén	83
Figura 18. Protocolo preliminar de Orden de Pedido	84
Figura 19. Protocolo preliminar de Pedidos Internos a Bodega	84
Figura 20. Protocolo preliminar de Ordena el pedido Formalmente	85
Figura 21. Protocolo preliminar de Genera un Número de Pedido	85
Figura 22. Protocolo preliminar de Órdenes de Pedidos	86
Figura 23. Protocolo preliminar pedidos	86
Figura 24. Protocolo preliminar de Envía los Pedidos	87

Figura 25. Protocolo preliminar de Interpreta las existencias actuales a bodega	87
Figura 26. Protocolo preliminar de Interpreta las existencias actuales a almacén	88
Figura 27. Protocolo preliminar de Genera un Número de Pedidos	88
Figura 28. Protocolo preliminar de Genera una Orden De Pedido Sugerido	89
Figura 29. Modelado del escenario del proceso envío de pedido de Proveedor en condiciones óptimas	89
Figura 30. Modelado del escenario del proceso envío de pedido de Proveedor en condiciones nada óptimas del camino	90
Figura 31. Modelado del escenario del proceso envío de pedido de Proveedor asumiendo fallas técnicas del vehículo	90
Figura 32. Modelado del escenario del proceso envío de pedido de Proveedor asumiendo robo del vehículo	91
Figura 33. Modelo de agentes aplicado al caso de estudio	106
Figura 34. Taxonomía de los sistemas de recomendación	112
Figura 35. Interacciones del Gerente Administrativo con el Proveedor	113
Figura 36. Interacciones del Jefe del Departamento de Compra con el	

Proveedor	115
Figura 37. Interacciones del Proveedor con el Jefe de Bodega	116
Figura 38. Interacciones entre el proveedor con el Jefe de Almacén	118
Figura 39. Interacciones del Mercaderista con el proveedor	127
Figura 40. Arquitectura del Sistema Recomendador	149
Figura 41. Modelo Entidad/Relación del sistema de recomendación de proveedores	151
Figura 42. Ventana Principal	152
Figura 43. Ventana de registro de usuarios	153
Figura 44. Menú de Inicio	154
Figura 45. Proceso para realizar un pedido	154
Figura 46. Proceso para realizar una calificación	155
Figura 47. Menú de Administración	156
Figura 48. Sub-Menú Control de Usuarios	157
Figura 49. Administración de Usuarios	158
Figura 50. Listado de Usuarios	158

Figura 51. Sub-Menú Control de Proveedores	159
Figura 52. Administración de Proveedores	160
Figura 53. Listado de Proveedores	160
Figura 54. Control de productos	161
Figura 55. Listado de productos	162
Figura 56. Administración de Producto	163
Figura 57. Control de Pedidos	163
Figura 58. Listado de pedidos	164
Figura 59. Administración de Pedidos	165
Figura 60. Submenú Control de Situaciones	166
Figura 61. Administración de situaciones	167
Figura 62. Administrador de Ponderaciones	167
Figura 63. Submenú Control de Relaciones	168
Figura 64. Administrador de Relaciones	169
Figura 65. Creación de nuevas relaciones entre calificadores y los	

calificados	169
Figura 66. Menú de Calificación	170
Figura 67. Realizar calificaciones situacionales o no situacionales	170
Figura 68. Factores posibles para cada situación	171
Figura 69. Listado de calificaciones	171
Figura 70. Menú de Recomendación	172
Figura 71. Ventana Listado de Recomendaciones Situacionales Generadas	173
Figura 72. Menú de Ayuda	174
Figura 73. Acerca de Cootracolta LTDA	174
Figura 74. Acerca del Programa	175
Figura 75. Manual del Usuario	175

GLOSARIO

AGENTE: Es toda entidad computacional ya sea hardware o software que puede percibir y actuar en un ambiente provocando así cambios en él.

CONFIANZA: Es utilizado para medir el estado de un agente para que este completamente seguro que el otro agente este actuando de forma positiva para así conseguir resultados positivamente para dicho actor.

CONFIANZA DE INTERACCIÓN (IT): Nace de las iteraciones entre dos agentes. Como por ejemplo una transacción comercial donde el agente “a”, compra un producto en particular al agente “b”.

CONFIANZA BASADA EN ROLES (RT): Estos modelos resultan de las relaciones basadas en roles entre dos agentes, al no existir métodos computacionales para cuantificar estos modelos, se usan reglas para asignar estos valores.

CONFIANZA BÁSICA: Esta es calculada teniendo en cuenta todas las experiencias acumuladas por un actor.

CONFIANZA GENERAL: Esta es la confianza que tiene un actor del sistema en otro sin tener en cuenta una situación en particular.

CONFIANZA SITUACIONAL: Esta es la cantidad de confianza que se tenga sobre un actor al a ver interactuado en una situación específica.

LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN C#: Lenguaje de programación orientado a objetos, evolución del lenguaje C++, desarrollado por Microsoft y estandarizado, como parte de su plataforma .NET.

GAIA II: La metodología GAIA II creada por Michael Wooldridge, Franco Zambonelli y Nicholas R. Jennings. Esta propone modelar las interacciones del sistema multiagente como un sistema abierto, dinámico y flexible¹.

INTERACCIÓN: Es la comunicación directa de un actor a otro.

METODOLOGÍA PROMETHEUS: Prometheus significa una metodología Pragmática para la ingeniería de agentes inteligentes. Fue propuesta por Lin Padgham en colaboración con León Starling y Michael Winikoff. Esta conformada por unas características que soporta todo el ciclo de vida de un proyecto, tiene una estructura jerárquica con diferentes niveles de abstracción, utiliza etapas iterativas en las que se representan la funcionalidad de los actores².

MODELO DE AGENTES O ACTORES: En este modelo se muestra como los actores hacen parte de la organización global y en ella se describen el grado de veces que aparecerá en el sistema.

MODELO DEL AMBIENTE: Son las variadas Aplicaciones que surgen de diferentes ambientes, su naturaleza y forma de interpretación cambian.

¹ WOOLDRIGE, Michael. ZAMBONELLI, Franco y JENNINGS, Nicholas R, Developing Multiagent System: The GAIA Methodology, Department Of Computer Science, University Of Liverpool, 2003.

² PADGHAM, Lin. STERLING, Leon. WINIKOFF, Michael. The Prometheus-Roadmap Methodology, Escuela de Ciencias Computacionales e IT (Tecnologías de Información) RMIT y Escuela de Ciencias Computacionales e Ingeniera del Software de la Universidad de Melbourne, Australia.

MODELO DE CONFIANZA COMPUTACIONAL DE CARTER: Este modelo se basa en que la reputación de un actor esta descrita por el grado de cumplimiento de los roles que los demás actores del sistemas la han atribuido a el³.

MODELO DE CONFIANZA COMPUTACIONAL FIRE: Acrónimo de Fide (confianza en latín) y Reputation (Reputación). Se caracteriza por las relaciones entres agentes en Confianza de interacción, Confianza basada en roles, Reputación de testigo y Reputación certificada.

MODELO DE CONFIANZA COMPUTACIONAL DE MARSH: Este modelo esta conformado por unas características de interacciones directas entre acciones⁴.

MODELO DE SERVICIOS: En el modelado de servicios esta conformado por el tipo de servicio que se va a ofrecer, las entradas y salidas que se esperan obtener y las pre-condiciones y post-condiciones que debe cumplir para activarse.

PROVEEDORES: Industrial, comerciante, profesional, o cualquier otro agente económico que, a título oneroso o con un fin comercial proporcionen a otra persona un bien o servicio, de manera profesional y habitual.

REPUTACIÓN: Es la visualización de que puede ver como la opinión de alguien acerca de ese algo. Esa reputación de un agente que trabaja dependiendo del comportamiento de otros agentes.

REPUTACIÓN CERTIFICADA (CR): Esta reputación es presentada por el agente, él provee el rango de calificaciones en las interacciones con los demás

³ Ibíd. Referencia 1.

⁴ SABATER, Mir Jordi, 2003, Trust and reputation for agent societies, Tesis Doctoral, Universidad Autónoma de Barcelona.

agentes, y se convierten en certificaciones para probar qué tan buena es su reputación.

REPUTACIÓN DE TESTIGO (WR): Este componente se construye a partir del comportamiento del agente objetivo “b” por otros agentes testigos.

ROL: Un rol de un agente se define como lo que se espera que vaya hacer en un momento específico.

SISTEMA MULTIAGENTE: Están formados por múltiples elementos computacionales interactuando, conocidos como agentes.

RESUMEN

En este artículo se enfoca en el análisis e implementación de modelos de confianza y reputación, haciendo uso de sistemas de recomendaciones que generan recomendaciones referentes a un determinado objeto de estudio en este caso el de los Proveedores. El uso de estos sistemas se está haciendo cada vez más útil en el mundo ya que es una forma muy eficiente en el momento de evaluar y filtrar una mayor cantidad de información y de una gran ayuda de asistir a muchos usuarios en sus procesos de búsqueda de información. En este trabajo también se da a conocer la metodología propuesta que es una combinación de sistemas GAIA II con la metodología subjetiva Prometheus para el desarrollo del sistema de recomendación. GAIA II combinado con el Modelo de Escenarios de Prometheus es una metodología que fue desarrollada a partir de los requerimientos del proyecto, los cuales determinaron que las situaciones o escenarios tenían un carácter trascendental en los demás procesos de diseño del modelo de confianza y reputación, así como también del diseño del sistema recomendado de proveedores para COOTRACOLTA LTDA. La repercusión de las situaciones extraordinarias que se presentan a lo largo del proceso de la entrega de un pedido de cierto proveedor, son de ayuda a precisar un rango de valores de calificación específico para cada escenario mediante el modelo Fire Situacional propuesto.

Abstract: This article focus in the analysis and implementation of Trust and Reputation models, making use of recommendation systems which generates object determine recommendations in this case Providers. The use of this systems is becoming more and more helpful due to its function of evaluate and filter a bigger amount of information and then being a supportive tool for the users in their data searching process. In this work its shown the propose methodology which is a combination between GAIA II and the subjective methodology Prometheus for the development of the Recommendation System. GAIA II combined with the Scenarios Model of Prometheus is a methodology design specifically for the needs of this project which determine situation or scenarios far-reaching character in every design process of the trust and reputation model, just like for the COOTRACOLTA LTDA Providers Recommendation System. The repercussions of extraordinary situations which present during the certain providers delivery are helpful information to determine the next qualification value range specifically for each scenario using the Situational Fire Model propose.

Keywords: Fire Model, Prometheus, Trust, Reputation, Situational, Recommendation.

INTRODUCCIÓN

La constante sistematización de los procesos en empresas y organizaciones con el propósito de adquirir un mejor rendimiento y confiabilidad en sus resultados trae consigo simplicidad y comodidad a sus usuarios directos. Esta situación ha puesto en evidencia la necesidad de investigar en nuevas tecnologías que permitan incrementar los niveles de fiabilidad para todos los procedimientos.

Un procedimiento que actualmente se usa frecuentemente para diferentes tareas, es el de recomendación mediante el uso de modelos de confianza y reputación. Este trata de la recolección de datos históricos con el fin de interpretarlos y determinar una medida u elección. A la fecha no se han encontrado evidencias de Aplicaciones de este tipo a nivel nacional y menos en nuestra comunidad universitaria, especialmente en el caso de cadenas de suministros, esto expone la necesidad de realizar un prototipo de sistema de recomendación que cumpla con las expectativas del entorno para así poder conseguir un producto que sea pertinente a las organizaciones nacionales e internacionales que estén afectadas por condiciones semejantes.

Este producto se obtiene a partir de la utilización de criterios de confianza y reputación dados por el modelo FIRE, el cual permite facilidad de adaptación con

los nuevos criterios encontrados que en el caso de cadenas de suministros son de utilidad para llegar a la recomendación del mejor proveedor. Muchos de estos criterios nacen a partir de las situaciones emergentes que no están contempladas en el proceso de entrega de pedidos, alguna de estas son fallas técnicas, condiciones ambientales no favorables, hurto del vehículo y fallas a nivel de personal o humano.

Con base en lo anterior y con el propósito de acercarse un poco más a las necesidades del caso de estudio de COOTRACOLTA LTDA, se escogió el modelo de confianza computacional FIRE con un enfoque de reputación situacional implementado al prototipo de sistema de recomendación. Este sistema de recomendación es evaluado mediante los dos paradigmas existentes; basados en contenido [Balavanovic y Shoham 1997], los cuales exponen diferentes formas de selección de la información, el sistema se definió entonces como basado en contenido debido a que el modelo de confianza computacional escogido determina explícitamente las preguntas acerca de la información que se está buscando, estas preguntas son mostradas en forma de cuestionarios a los usuarios.

1. COOTRACOLTA LTDA

1.1 MISIÓN

Unificar esfuerzos para ofrecer productos y servicios de calidad a precios competitivos con el fin de contribuir a la satisfacción de necesidades del cliente, asociadas, familiares y empleadas; promoviendo el desarrollo integral del talento humano adaptando tecnología en un ambiente de mejoramiento continuo.

1.2 VISIÓN

COOTRACOLTA LTDA en el 2010 será certificada en normas vigentes en calidad, salud ocupacional, ambiental y procesos organizacionales, orientados hacia la excelencia y liderazgo en servicio al cliente, comercializando productos de calidad. Ampliando su cobertura en el área metropolitana, fomentando el empleo e influyendo en los precios del mercado para contribuir a mejorar la calidad de vida de sus clientes y asociados.

1.3 HISTORIA

En 1954, La Compañía Colombiana de Tabaco S.A. creó un comisariato para suministrar a sus trabajadores los artículos de primera necesidad a precios menores que los del comercio local. Esta experiencia motivó a la Junta Directiva Nacional del Sindicato de Trabajadores de COLTABACO a fundar las primeras cooperativas en Bogotá y Cali.

Años más tarde, en 1963, fue gestionada la creación de otra cooperativa; esta vez en Bucaramanga. Esta cooperativa contaba con ciento sesenta trabajadores afiliados y un capital suscrito de \$40.000 pesos de los cuáles sólo \$10.000 estaban pagos. Al mes siguiente, el 26 de octubre, COOTRACOLTA inicio su labor de ofrecer economía.

Muchas dificultades fueron atravesadas y, aún así, fue lograda la adquisición de la sede actual en alianza con el Sindicato gracias al crédito otorgado por el Banco Popular y al apoyo altruista y la fe de sus asociados quienes hipotecaron sus bienes convencidos de alcanzar la meta fijada.

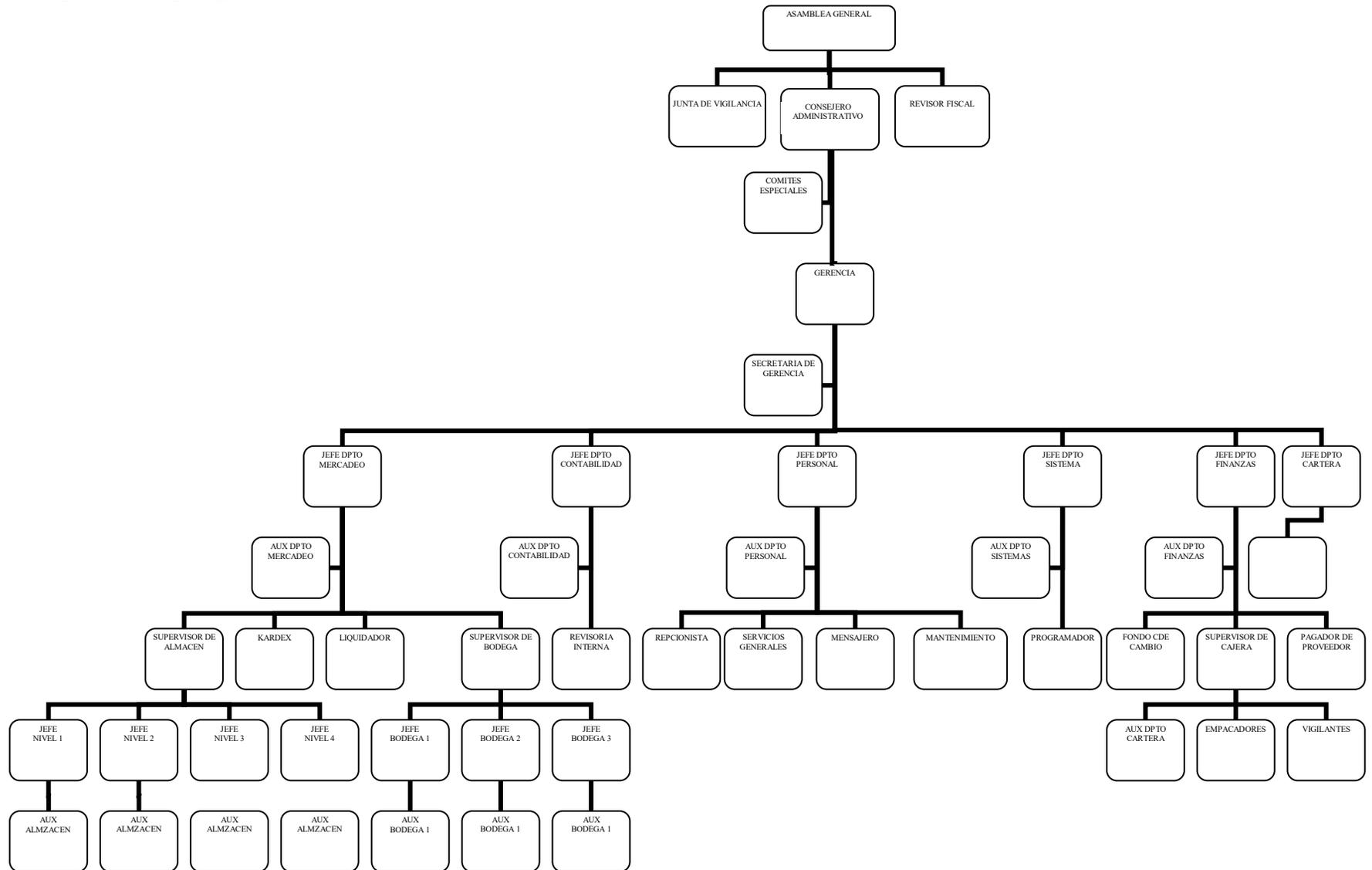
Actualmente, esta empresa logró un crecimiento en infraestructura, se especializaron en el sector del consumo y esta firma se ha consolidado en el mercado como regulador de precios en Bucaramanga. Los clientes los reconocen como la mejor opción para hacer rendir su dinero.

Gracias a este recorrido apoyando a los Bumangueses económicamente, la gran familia COOTRACOLTA, conformada por asociados y empleados, es considerada como un modelo de empresa solidaria, ya que ha sido edificada sobre los principios de la solidaridad.

1.4 ORGANIGRAMA

El organigrama de COOTRACOLTA LTDA esta caracterizado por la subdivisión de su personal en Departamentos, esta propuesta se dio a partir de que se obtenía un mejor rendimiento en los procesos internos de Mercadeo, Contabilidad, Finanzas, Control de Personal y el Control de Sistemas.

Figura 1. Organigrama de COOTRACOLTA LTDA.



Fuente: Autores del Proyecto

1.5 ESTUDIO DEL SISTEMA DE PROVEEDORES DE COOTRACOLTA LTDA

1.5.1 Requisitos para ser un Proveedor de Cootracolta LTDA. La razón social de Cootracolta LTDA es la de unificar esfuerzos para ofrecer productos y servicios de calidad a precios competitivos con el fin de contribuir a la satisfacción de necesidades del cliente, asociados, familiares y empleados; promoviendo el desarrollo integral del talento humano adaptando tecnología en un ambiente de mejoramiento continuo. Para poder llevar a cabo este objetivo se necesita el apoyo y servicio de los Proveedores, los cuales tienen que cumplir con los siguientes requisitos:

- Registro de La Cámara de Comercio vigente.
- Consulta Integral Local o Integrada del Contribuyente emitido por La Oficina de Recaudación de Impuestos Nacionales (DIAN).
- Factura Original o copia de ésta anulada.

Además debe tener y enviar la siguiente información:

- Razón Social.
- Número de Identificación Tributario (N.I.T).
- Dirección Completa.
- Apartado Aéreo.
- Ciudad donde reside.
- Dirección Oficina.
- Dirección Sucursal en Bucaramanga si existe.
- Teléfono, fax.
- Correo Electrónico.
- Descuentos Financieros (pronto pago), tiempo de pago.
- Descuentos comerciales, transferibles al público, antes de impuestos.
- Régimen al cual pertenece.

- Llenar el formato de actualización proveedor.
- Productor, distribuidor u otro.
- Indicar la calidad del retenedor del Impuesto sobre la venta.
- En caso de ser Autores del Proyecto retenedor, anexar copia de la resolución.
- Nombre del representante o del Gerente de la zona que nos distribuye.
- Nombre, número telefónico o móvil del asesor de ventas.

Si existiese algún cambio en los requisitos anteriores el Proveedor debe actualizarlos mediante una carta a Cootracolta LTDA.

La factura debe llenar los requisitos exigidos por la Ley según el Artículo 615, 617, y 1001 del Código Tributario: Razón Social, Número de Identificación Tributario (N.I.T), número de factura impreso o por computador, resolución aprobada por la Oficina de Recaudación de Impuestos Nacionales (DIAN), fecha y rango actualizados. Así también la razón social, número de identificación tributario (N.I.T) de la tipografía que elabora las facturas.

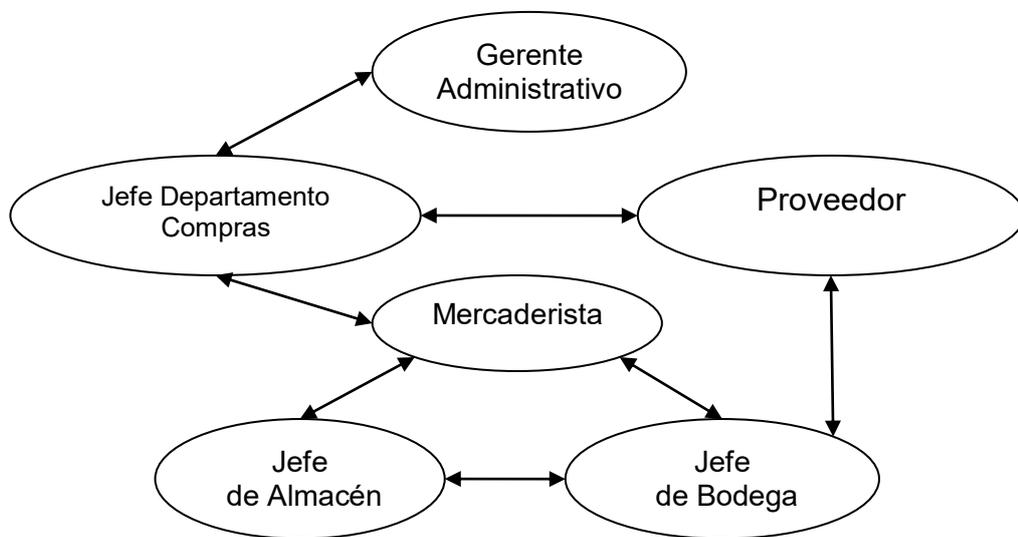
Todos los requisitos mencionados anteriormente son indispensables si se pretende ser un nuevo Proveedor de Cootracolta LTDA.

1.6 SISTEMA DE CONTROL DE EXISTENCIAS

1.6.1 Descripción del Proceso de Control de Pedidos. El proceso de para un pedido inicia con la creación de un inventario tanto del almacén como de la bodega, una vez se haya hecho el conteo de las existencias para cada producto esta información es enviada al mercaderista, promotor o impulsador de la marca de estos productos. Este a su vez determina un número estimado de productos para el siguiente pedido de acuerdo a las existencias actuales. Para que este pedido pueda llegar al Proveedor correspondiente es necesario

que el Departamento de Compras revise, evalúe y junto con la del Gerente Administrativo finalmente envíe la orden de pedido, la cual será atendida por el Proveedor y entregada al Jefe de Bodega para completar este ciclo de control. Este proceso se encuentra descrito gráficamente a continuación.

Figura 2. Abstracción del manejo de existencias de los productos de Cootracolta LTDA.



Fuente: Autores del Proyecto del Proyecto.

La Figura 2 ilustra los actores que llevan a cabo el funcionamiento de los pedidos en el Sistema, se distinguen seis actores que son:

1. Gerente Administrativo: El esta encargado de dar visto bueno al Proceso de Pedido al igual de mantener un control sobre el buen funcionamiento y cumplimiento de los cargos en la empresa de modo que no exista ningún problema o demora interna.

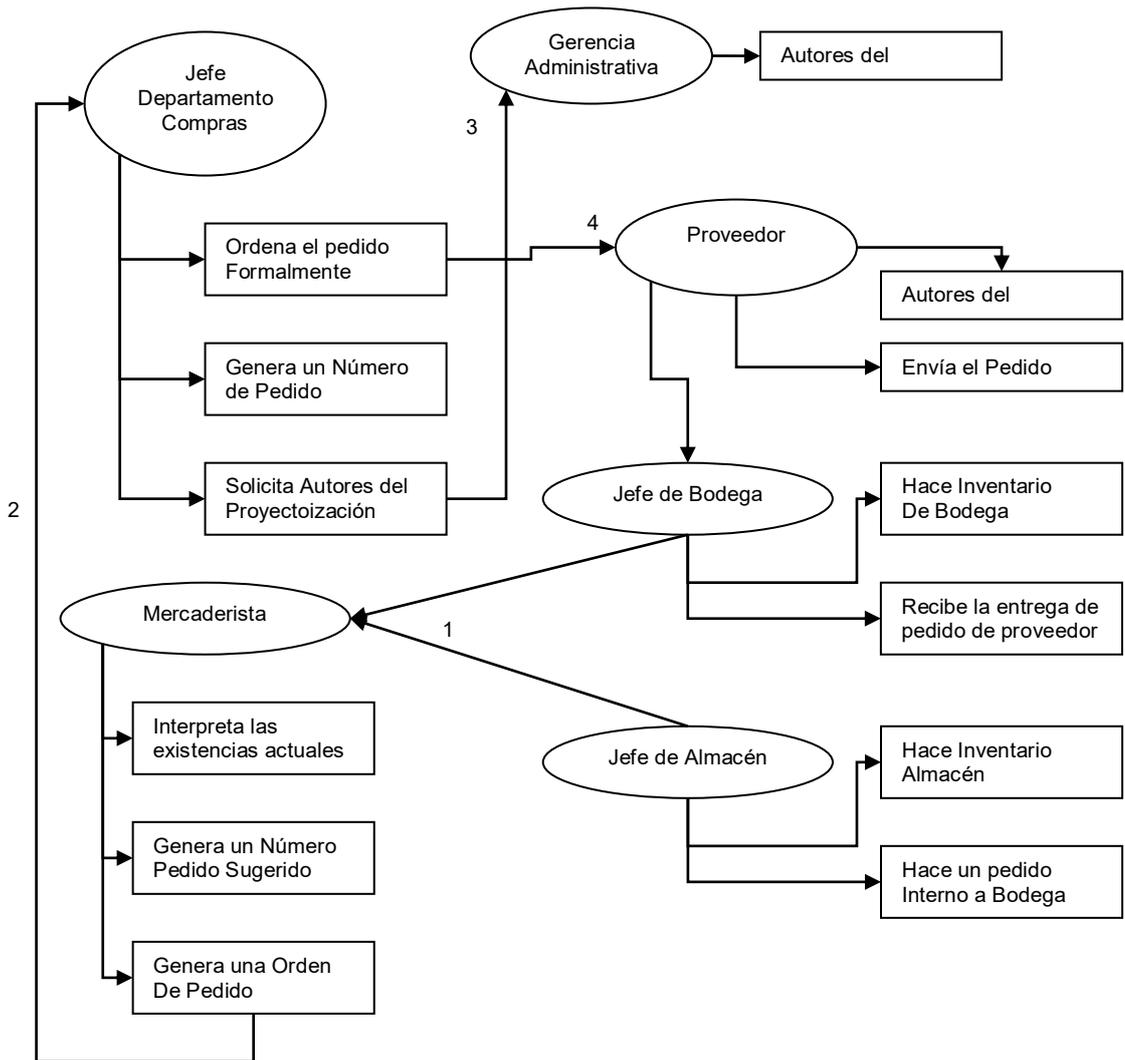
2. Jefe del Departamento de Compras: Recibe la información proveniente del mercaderista de cada producto para generar la orden de pedido que será enviada al proveedor. También hace el registro de los nuevos proveedores que quieren pertenecer a la empresa.
3. Proveedor: Recibe las correspondientes ordenes de pedidos por las empresas y envía las existencias requeridas por cada una de ellas.
4. Mercaderista: Este tiene a cargo una serie de productos de determinada marca, para los cuales debe hacer un inventario teniendo en cuenta las existencias en el almacén y bodega, con el fin de sugerir un número de existencias para el próximo pedido, esta información la envía al Departamento de Compras.
5. Jefe de Bodega: Recibe los pedidos hechos por el Departamento de Compras y hace inventarios constantes de los artículos de la Bodega.
6. Jefe de Almacén: Hace pedidos al Jefe de Bodega para suplir el almacén de acuerdo a las necesidades del cliente y hace inventarios constantes de los artículos del Almacén.

Para una comprensión mas detallada del funcionamiento del proceso de los pedidos y de las actividades que cada actor tiene a cargo, se presenta la Figura 3, donde se ilustra cada acción de acuerdo a la siguiente notación gráfica:

- Los óvalos: representan cada uno de los actores que participan en la rueda de negociación.
- Los cuadrados: simbolizan cada una de las actividades desarrolladas por su correspondiente actor.

- Las flechas: direccionan la actividad que lleva a cabo cada actor.
- Los números: indican el orden en que se llevan a cabo los procesos.

Figura 3. Diagrama de los actores del sistema y sus actividades.



Fuente: Autores del Proyecto.

2. INGENIERÍA DEL SOFTWARE ORIENTADA A AGENTES

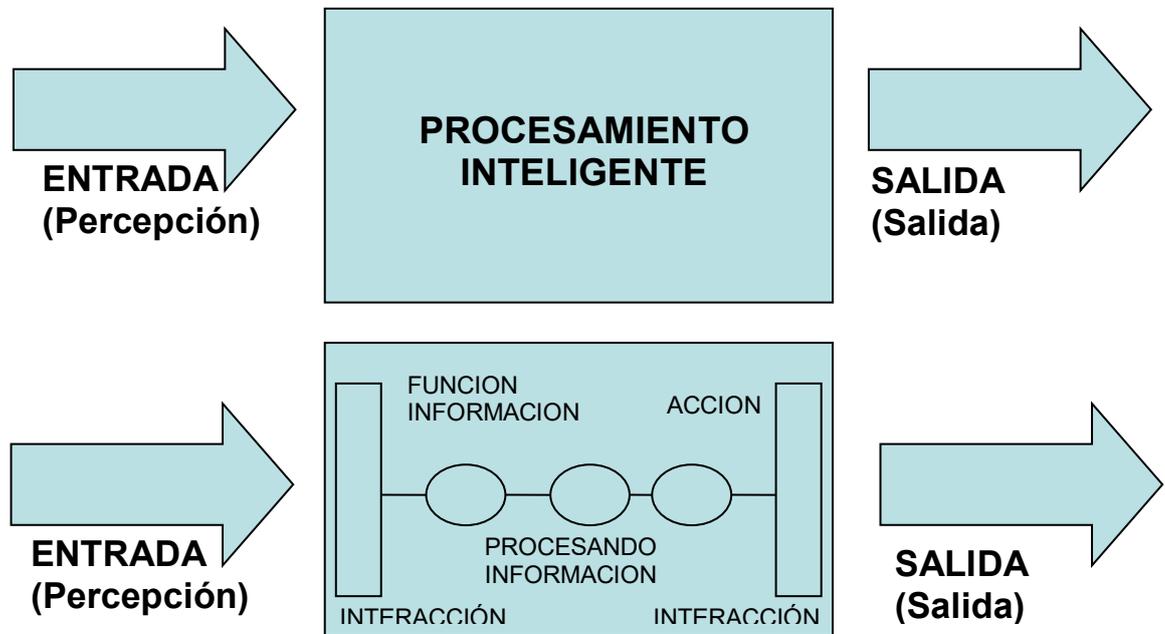
2.1 AGENTE

Un agente es una entidad computacional (Software o Hardware), que percibe y actúa en un ambiente (provocando cambios en él), es autónomo y cuyo desempeño depende de su diseño y en algunas veces de su representación de su campo de acción y su experiencia⁵. El objetivo del agente es trabajar para el beneficio de los usuarios, ellos se desenvuelven y aprenden del entorno y de sus interacciones.

⁵ www.uigv.edu.pe/facultadessistelinternasponenciasAgentes_Moviles.ppt, Guerra Jorge, Agentes móviles y su impacto en los Sistemas Distribuidos.

2.1.1 Arquitectura interna.

Figura 4. Arquitectura interna

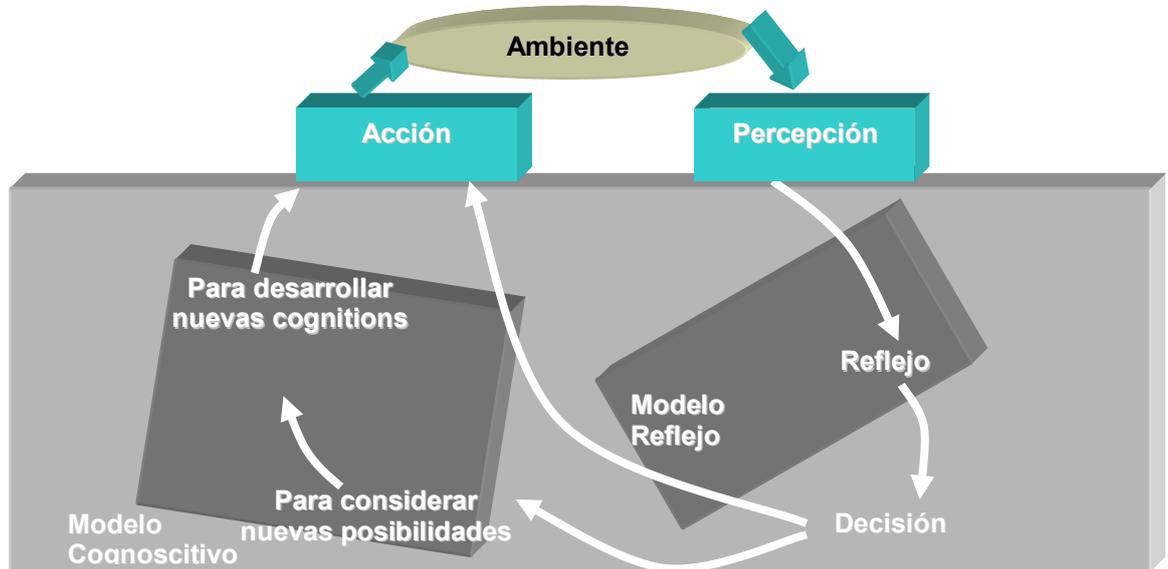


Fuente: Jorge Guerra, Agentes móviles y su impacto en los Sistemas Distribuidos.

Disponible: www.uigv.edu.pe/facultadessistelinternasponenciasAgentes_Moviles.ppt

2.1.2 Operaciones de un agente

Figura 5. Operaciones de un agente



Fuente: Jorge Guerra, Agentes móviles y su impacto en los Sistemas Distribuidos.

Disponible: www.uigv.edu.pe/facultadessistelinternasponenciasAgentes_Moviles.ppt

2.2 SISTEMA MULTIAGENTE

La definición de Sistemas Multiagentes (SAM) de Zambonelli et al. ⁶, se entiende por la metáfora más apropiada es la de la organización humana, en la cual:

⁶ WOOLDRIGE, Michael. ZAMBONELLI, Franco y JENNINGS, Nicholas R, Developing Multiagent System: The GAIA Methodology, Department Of Computer Science, University Of Liverpool, 2003

- En un sistema de software se realiza como una instancia computacional donde posiblemente trabaja un grupo de individuos (agentes) que interactúan entre si.
- Un agente puede ser visto trabajando en un o mas roles, donde posee un conjunto de responsabilidades o sub-objetivos con el fin de tener bien definidos su contexto dentro del sistema global.
- Las interacciones pueden ser vistas como un medio en el cual se pueden desarrollar roles en un contexto del sistema, las mismas son idénticas y localizadas en misma definición del rol, y para caracterizar la estructura general en la organización y la posición de cada agente en la misma.
- El avance en las actividades dentro de la organización, con el resultado de la ejecución autónoma de los agentes y de sus iteraciones; esto para determinar los logros de los objetivos.
- La evolución de las actividades en la organización, consecuencia de la ejecución autónoma de los agentes y de sus interacciones; determina el logro de los objetivos.

Los agentes pueden pertenecer en un cierto modo a una suborganización pero puede ser que el agente también pertenezca a más de una suborganización. En cada suborganización los agentes pueden poseer uno o mas roles, en el cual se necesitara interactuar entre si, para intercambiar conocimientos y coordinar sus actividades. Estas interacciones ocurren cuando los patrones y protocolos pueden ser determinados por la naturaleza del rol involucrado.

Los sistemas multiagentes se pueden encontrar sumergidos en un cierto entorno o ambiente. Los agentes tiene la necesidad de interactuar con el mismo, y una de sus características fundamentales de un agente es su capacidad de visualizar el ambiente y de actuar sobre el mismo.

2.3 ABSTRACCIONES ORGANIZACIONALES

2.3.1 El Entorno. Un entorno de comunicación puede suministrar ciertos procesos, estructuras y principios que consigan permitir que una infraestructura de agentes pueda transportar información. Estas informaciones involucran aspectos tales como el lenguaje de comunicación, protocolos de interacciones estandarizadas, políticas sociales y estrategias de coordinación.

2.3.2 Roles e interacciones. Un rol de un agente se define como lo que se espera que vaya hacer dentro de la organización. Este rol define fijamente la posición del agente en la organización y el conjunto de comportamientos asociados.

Los modelos de roles organizacionales se pueden describir de la manera tal que todos los roles que conforma esta organización computacional, en términos de sus actividades y responsabilidades, y también en términos de protocolos y patrones de interacción.

2.3.3 Reglas de la Organización. En la etapa de análisis de requerimientos, puede ser posible detectar las capacidades básicas en la organización que debe tener, así como las interacciones básicas para la utilización de esas capacidades básicas.

Al efectuar esta relación primaria de funcionalidades e interacciones, primero que todo identificar las restricciones que la organización real, una vez definida, ha de respetar. Estas restricciones se aplican habitualmente a todos los roles y protocolos, y/o se expresan estas relaciones y restricciones entre los roles y protocolos. Por último estas reglas organizacionales son importantes para poder definir la estructura del sistema.

2.3.4 Estructuras Organizacionales. Modelo de roles puede describir todos los roles que están dentro de una organización, como su posición en la misma. El modelo de roles define las interacciones y el régimen de control de las actividades de la organización. Esto implica ir definiendo la arquitectura de la organización o el Sistema Multiagente (SAM). Con la versión actual de GAIA se propone que las estructuras organizacionales se deben tener en cuenta como abstracciones del nivel máximo y hacerlas entendibles. Estas estructuras pueden ser de diferentes tipos, desde completamente planas, donde los agentes se conocen entre si y están totalmente conectados. GAIA propone que a pesar de que las estructuras podrían ser concebidas, es probable que solo sea un pequeño subconjunto escogido para que sea utilizado continuamente, he introduciéndole la idea de patrones organizacionales orientados a agentes.

3. METODOLOGÍAS DE SISTEMAS MULTIAGENTES

3.1 METODOLOGÍA PROMETHEUS

Prometheus significa una metodología Pragmática para la Ingeniería de Agentes Inteligentes, ésta fue desarrollada durante siete u ocho años por Lin Padgham en colaboración con León Starling y Michael Winikoff de la Escuela de Ciencias Computacionales e IT (Tecnologías de Información) RMIT y de la Escuela de Ciencias Computacionales e Ingeniera del Software de la Universidad de Melbourne, Australia⁷. Prometheus posee las siguientes características; soporta todo el ciclo de vida de un proyecto, tiene una estructura jerárquica con diferentes niveles de abstracción, utiliza etapas iterativas en las que se representan la funcionalidad de los actores y se divide en las siguientes fases:

- Especificación del sistema: Identificación de las funcionalidades del sistema.
- Diseño Arquitectónico: Determinación de los agentes del sistema, las funcionalidades que se la han asignado y sus interacciones.
- Diseño Detallado: Especificación de los atributos de cada agente. Estos atributos están compuestos por los sistemas BDI (Beliefs: Creencias; Desires: Deseos; Intentions: Intenciones), metas, planes y eventos.

3.2 METODOLOGÍA GAIA II

⁷ PADGHAM, Lin. STERLING, Leon. WINIKOFF, Michael. The Prometheus-Roadmap Methodology, Escuela de Ciencias Computacionales e IT (Tecnologías de Información) RMIT y Escuela de Ciencias Computacionales e Ingeniera del Software de la Universidad de Melbourne, Australia.

La metodología GAIA II creada por Michael Wooldridge, Franco Zambonelli y Nicholas R. Jennings del Departamento de Ciencias Computacionales de la Universidad de Liverpool en el año 2003, ésta propone las siguientes fases de Diseño, que permiten modelar la interacción del sistema multiagente como un sistema abierto, dinámico y flexible⁸: Estas fases son:

- Fase de Requerimientos: En ésta fase se hace una recolección de todos los requerimientos y funcionalidades que deberá cumplir el sistema.
- Fase de Análisis: El propósito de ésta fase es organizar los datos del sistema obtenidos en la fase anterior en los siguientes modelos: modelo ambiental, modelo de roles preliminares y modelo de interacciones, además de un conjunto de reglas organizacionales.
- Diseño Detallado: Se especifican los agentes y servicios necesarios para el funcionamiento de los roles y protocolos en el sistema multiagente.
- Implementación: En esta fase se lleva a cabo la implementación del sistema.

3.3 COMPARACION GAIA II Y PROMETHEUS

GAIA II Y Prometheus son dos metodologías con enfoques diferentes por consiguiente cada una de ellas posee ciertas fortalezas y debilidades las cuales se exponen a continuación en la tabla 1.

⁸ WOOLDRIGE, Michael. ZAMBONELLI, Franco y JENNINGS, Nicholas R, Developing Multiagent System: The GAIA Methodology, Departmente Of Computer Science, University Of Liverpool, 2003

Tabla 1. Comparación GAIA II VS. PROMETHEUS

GAIA II		PROMETHEUS	
Fortalezas	Debilidades	Fortalezas	Debilidades
Es expresivo	No se maneja de manera modular	Expresivo pero poco abstracto	Especializado hacia los sistemas BDI
Arquitectura independiente	Los roles no son jerárquicos: Solo un nivel de abstracción	Mas soporte a un ciclo de vida completo de un proyecto	Menos general
Permite diversas tecnologías	Los aspectos sociales como metas, tareas, leyes etc. No esta contemplados.	Simple y fácil de aplicar	La notación es desconocida para los diseñadores
Simple y fácil de aplicar	Modelo Implícito del ambiente, ya que no existe una fuente que permita cambios	Fácil integración de los lenguajes	Los diagramas pueden ser no escalables
	No permite un cambio frecuente en los requerimientos		
	No cubre un ciclo de vida completo para un proyecto		

Fuente: Autores del Proyecto

3.4 METODOLOGÍA PROPUESTA

3.4.1 Arquitectura.

- Recolección de Requerimientos

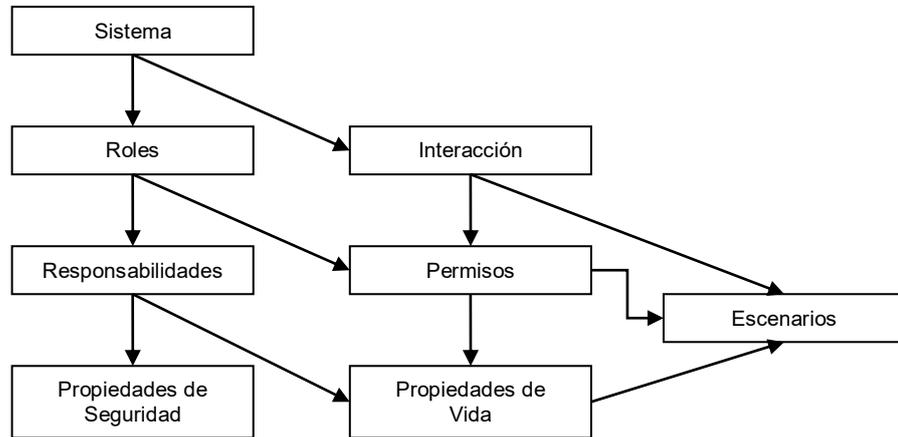
Subdividir el sistema de acuerdo a los objetivos y requerimientos de las organizaciones que conforman el sistema global y sus comportamientos globales esperados; y descomponer la organización en suborganizaciones.

- Fase de Análisis

1. Identificar los roles en el sistema (Modelo de Roles Preeliminar): Los roles pueden estar relacionados con la organización o también pueden ser independientes a ella, por ejemplo departamentos u organizaciones aparte.
2. Para cada rol identificar y documentar los protocolos asociados, es decir, las interacciones entre roles y las condiciones que existen en éstas (Modelo de Interacciones Preeliminar).
3. Crear un modelo enriquecido combinando del Modelo de Roles y el Modelo de Iteraciones en donde se documenten los principales roles de la organización sus permisos y responsabilidades.

– Modelo de Roles

Figura 6. Modelo de Roles



Fuente: Adaptado de GAIA II.

Cada Rol tiene cinco atributos:

- Escenarios: Situaciones que puede afrontar el actor que ejerce el rol.
- Permisos: Fuentes de información disponible.
- Protocolo: Acción / tarea envueltas con otros roles
- Actividad: Acción / tarea propias
- Responsabilidad incluyendo:
 - Propiedades de vivacidad: ciclo de vida en una actividad, protocolo o escenario. Se representa con una expresión de vivacidad usando la notación FUSION⁹.

⁹ COLEMAN, Derek. ARNOLD, Patrick. BODOFF, Stephanie. DOLLIN, Chris. GILCHRIST, Helena. HAYES, Fiona. JEREMAES, Paul. Object-Oriented Development: The fusion Method.. Prentice Hall International: Hemel Hempstead, England, 1994.

- Propiedades de seguridad: condiciones que un agente debe mantener sobre un rol o un escenario, expresados como un predicado.

- Esquema de datos de un Rol

Figura 7. Esquema de datos de un Rol

Esquema del Rol: Cargo
Descripción: Descripción general de las tareas, permisos y responsabilidades que tiene este cargo en determinado escenario.
Escenarios: Listado de Escenarios en los que interactúa este Rol
Permisos: Listado de las condiciones que existen para cada actividad
Protocolos y Actividades: Listado de Actividades
<p>Responsabilidades</p> <p>Vivacidad</p> <p>Cargo = ((Actividades Iniciales: Esta son las que dan comienzo a la <u>Actividad principal</u> del cargo, <u>Actividad Principal</u>, Actividad Terminante: Esta es la actividad o actividades que dan fin a la <u>Actividad Principal</u>)^w</p> <p>Seguridad: Limitantes para las actividades.</p>

Fuente: Adaptado de GAIA II.

– Modelo de Interacción

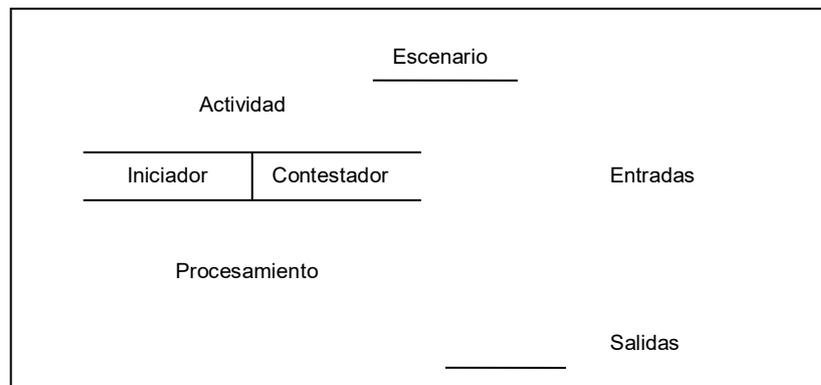
Descripción de alto nivel mediante la definición de los siguientes aspectos para cada protocolo o interacción:

Especificar para cada protocolo:

- Iniciador
- Contestador
- Situación específica
- Información de entrada y salida
- Procesamiento del iniciador durante la ejecución del protocolo.

- Definición de Protocolo

Figura 8. Definición de Protocolo.



Fuente: Adaptado de GAIA II.

– Modelo de Escenarios

En la Metodología Prometheus el Modelo de Escenarios tiene la utilidad de mostrar ciertos aspectos específicos del sistema, lo cual le da un carácter más holista a la estructura del Sistema, ya que mediante este se puede evaluar el comportamiento de los actores ante diferentes situaciones y también a comprender los procesos específicos que se llevan a cabo en cada una de las situaciones. Para poder describir los procesos se utilizan los siguientes pasos de acuerdo a la tarea que se esté ejecutando:

- Evento Entrante (→ Funcionalidad que tiene)
 - Mensaje (Emisor → Receptor)
 - Actividad (Función)
 - Acción (Función)
- Esquema del modelo de Escenarios.

Figura 9. Esquemas del modelo de Escenarios.

Escenario: Proceso que se lleva a cabo
Descripción: Ilustración de quienes llevan a cabo el proceso y su interacción entre ellos.
Contexto: Situación específica del sistema.
Pasos: Pasos necesarios que se tienen en cuenta para este proceso.

Fuente: Adaptado de Prometheus.

- Reglas de la Organización

En esta fase se especifican las reglas institucionales, del escenario o del ambiente del Proceso de Pedidos, las cuales tienen que ser respetadas por cada uno de los roles que en ella se desarrollan.

- Modelo del Ambiente

Gracias a las variadas Aplicaciones que surgen de diferentes ambientes, su naturaleza y forma de interpretación cambian. Como respuesta a este aspecto GAIA II considera al ambiente o entorno en términos de abstracción de recursos computacionales, estas variables o recursos hacen al actor capaz de sentir el ambiente, consumir del ambiente y cambiar el ambiente. Se crean reglas en las que se establecen los permisos que se pueden llevar sobre dicho ambiente.

- Fase de Diseño

La fase de diseño está compuesta por dos etapas: el diseño de la arquitectura y el diseño detallado.

El diseño de la arquitectura se implementará:

- La definición de la estructura organizacional del sistema en términos de su topología y régimen de control.
- Los modelos de roles e interacción completos. Esto se basa en la previa definición de la estructura organizacional.
- Una vez definida la arquitectura global de la organización, se puede desarrollar la etapa de diseño detallado, en la cual se desarrollan:

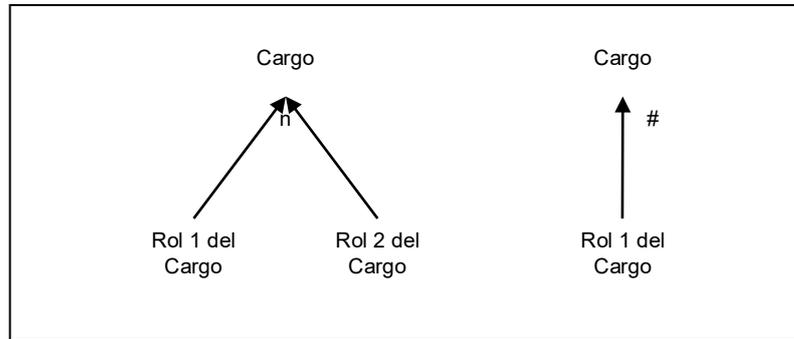
- La definición del modelo de agentes, en el cual se identifican las clases de agentes que compondrán el sistema y las instancias de agentes correspondientes. Puede o no haber una correspondencia uno a uno entre roles y clases de agentes.
- Una vez definida la arquitectura global de la organización, se puede desarrollar la etapa de diseño detallado, en la cual se desarrollan:
 - La definición del modelo de agentes, en el cual se identifican las clases de agentes que compondrán el sistema y las instancias de agentes correspondientes. Puede o no haber una correspondencia uno a uno entre roles y clases de agentes.

La definición del modelo de servicios, en el cual se identifican los servicios principales (bloques de actividades coherentes en los cuales se han de involucrar los agentes) que son necesarios para realizar los roles de los agentes.

– Modelo de Agentes o Actores

En esta fase se muestran los actores que hacen parte de La Organización Global. En ella se describen el grado de veces que aparecerá en el sistema. En la siguiente figura se muestran los actores, el tipo de rol o roles que desempeñan y el número de veces que actúa.

Figura 10. Modelo de Agentes o Actores



Fuente: GAIA II.

– Modelo de Servicios

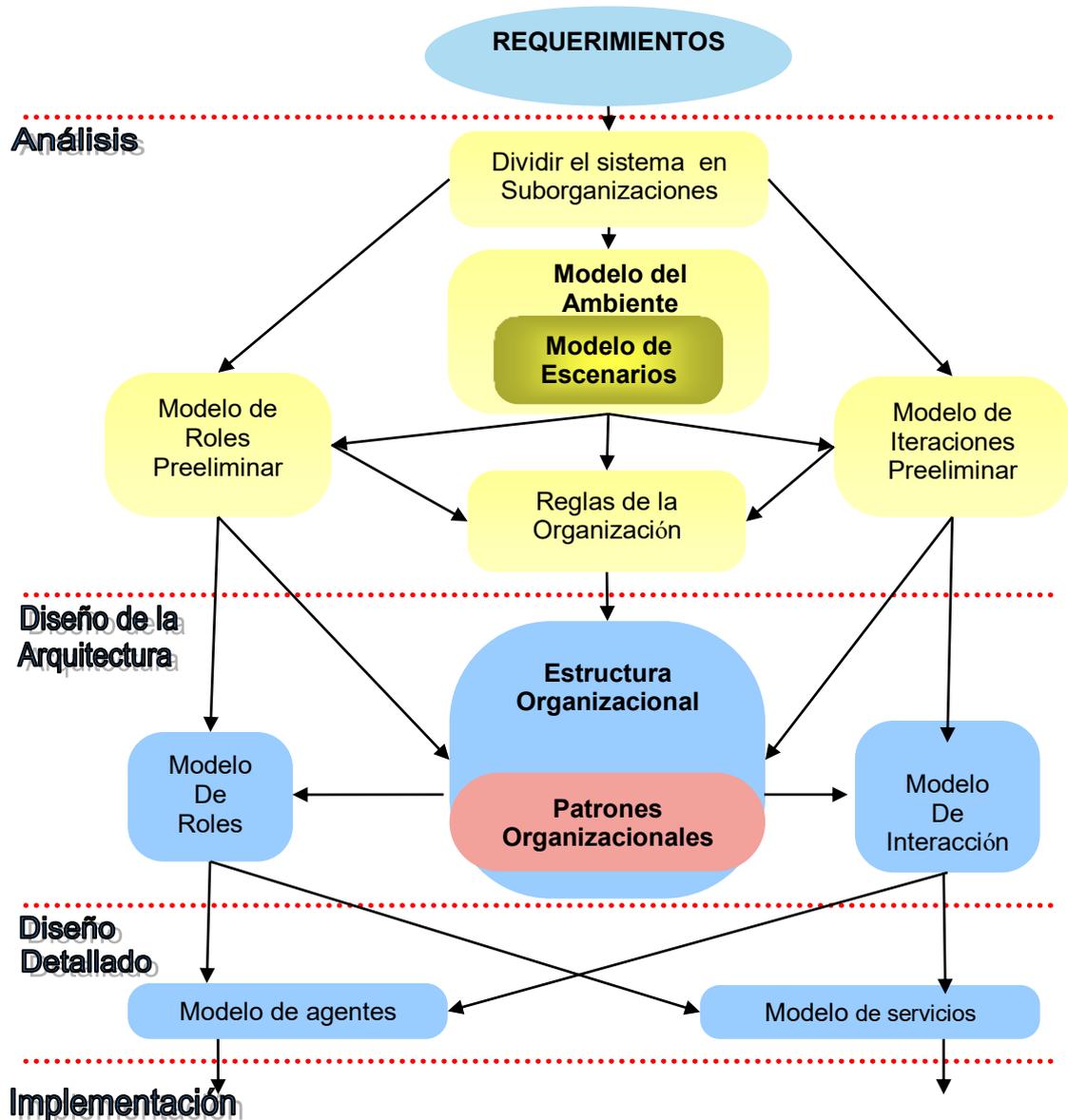
En el modelado de servicios se muestran: el tipo de servicio que se va a ofrecer, las entradas y salidas que se esperan obtener y las pre-condiciones y post-condiciones que debe cumplir para activarse.

Tabla 2. Servicio del Actor “X” del sistema.

Servicio	Entrada	Salida	Pre-Condición	Post-Condición
Registrar	Datos nuevo registro[i]	Código nuevo registro[i]	hora_inicio < registrar nuevo registro < hora_cierre	datos_nuevo registro == true

Fuente: Adaptado de GAIA II.

Figura 11. Metodología GAIA II integrando el Modelo de Escenarios de PROMETHEUS.



Fuentes: Autores del Proyecto.

– Justificación

GAIA II combinado con el Modelo de Escenarios de Prometheus es una metodología que fue desarrollada a partir de los requerimientos del proyecto, los cuales determinaron que las situaciones o escenarios tenían un carácter

trascendental en los demás procesos de diseño del modelo de confianza y reputación, así como también del diseño del sistema recomendador de proveedores para COOTRACOLTA LTDA.

La repercusión de las situaciones extraordinarias que se presentan a lo largo del proceso de la entrega de un pedido de cierto proveedor, son de ayuda a precisar un rango de valores de calificación específico para cada escenario mediante el modelo Fire Situacional propuesto.

Como se puede ver en la figura anterior el aspecto situacional se tiene en cuenta como un componente del Modelo del Ambiente ya que el Modelo de escenarios de Prometheus habla de diferentes situaciones o circunstancias que toman lugar dentro de determinado entorno, utilizando características y recursos del mismo.

4. CONFIANZA COMPUTACIONAL

4.1 CONFIANZA Y REPUTACIÓN

La confianza y reputación son conceptos ampliamente utilizados en nuestra vida cotidiana. Cuando se va a ver una obra de teatro porque una revista la calificó como muy buena, se come en un restaurante porque un amigo dijo que sus pastas son las mejores que probó en la vida, se elige no ir más a un mecánico porque nos cobró muy costoso y su arreglo se rompió a los dos días. Se confía en ciertas instituciones, personas y en nuestro juicio para decidir qué hacer y cómo hacerlo.

La reputación ha venido siendo analizada en diversos campos de la disciplina como la sociología, la economía y la filosofía. En las ciencias computacionales los conceptos de reputación son las recientes metodologías que empiezan a producir ámbitos académicos. El e-commerce dio combustible al motor creativo. La necesidad de interactuar con otras personas, agentes o actores de un sistema de comercio en busca de socios confiables en ambientes dinámicos y abiertos debe ser satisfecha y pertinente a las necesidades de cada uno de los actores¹⁰.

La confianza es un concepto complejo y subjetivo al cual se la han asignado diferentes definiciones de diferentes campos de investigación como la administración, las comunicaciones y la economía, sociología y las ciencias económicas y políticas. McKnight y Chervany (2001) y McKnight (2002)

¹⁰ *Ibíd.* Referencia 3.

describen una tipología conceptual de alto nivel de confianza y desconfianza combinando definiciones de confianza de varias áreas de investigación.

Ellos encontraron cinco tipos de confianza los cuales aportan a nuestro proyecto a ubicarse en una definición de confianza específica. Los cinco tipos definidos por McKnight et al.¹¹ Son los siguientes.

- Disposición de confianza: La confianza depositada en otros.

- Confianza basada en la institución: El actor o actores crean confianza alrededor de un lugar.

- Confianza en creencias: El actor o actores confían en las características del confiado.

- Confianza en intenciones: El actor o actores están dispuestos a depender del confiado.

- Confianza relacionada al comportamiento: El actor que esta confiando del otro depende directamente de el.

Otra definición de confianza es la creencia que tiene un actor que la contraparte realizará lo que prometió (siendo honesto y confiable) o será recíproco (para el bien común de ambos) aun existiendo una oportunidad de desertar para conseguir rentabilidades más altas¹².

La reputación se puede ver como la opinión de alguien acerca de ese algo. Esa reputación de un agente que trabaja dependiendo de la acción en el tiempo.

¹¹ NIEK J. E. Wijngaards, HIDDE M. Boonstra AND FRANCES M. T. Razier. The Role Of Trust in Distributed Design, Intelligent Interactive Distributed Systems Group, Faculty of Sciences, Vrije Universiteit Amsterdam.

¹² Ibíd. Referencia 5.

La reputación y la confianza están literalmente unidas en una sola. El agente del sistema tiende a desconfianza (confianza negativa o baja) hacia otro agente con una mínima reputación aceptada. La reputación puede promover a un vendedor a comportarse bien sabiendo que evitar futuros compradores en un resultado de una reducción de la reputación por su mal comportamiento.

Los modelos de reputación nos sirven para guiarnos en la toma de decisiones de un agente para poder así determinar como, cuando, y con quien puede interactuar. Zacharia y Maes hablan sobre las cualidades deseadas en modelo de reputación con respecto a como se hacen las mediciones calculadas y el impacto en el comportamiento de los agentes del sistema¹³.

- Los ingresantes nuevos no deben ser penalizados ya que sus comienzos tienen valores de baja de reputación. Los ingresantes obtienen una baja reputación serán menor favorecidos a pesar de ser potencialmente confiables.
- Los agentes con mala calificación deben mejorar su reputación en la forma de un nuevo agente. Con el fin de permitir que el agente pueda corregir su mal comportamiento y no vuelva hacer.
- Las transacciones fraudulentas deben ser paradas. Esto frena a los agentes construir su propia reputación.

Se supone que los agentes con un mayor índice de reputación alta se darán posiciones positivas a otros. Pero sin embargo también puede ser cuestionadas si la reputación determina el nivel de ganancia que el agente obtiene, ya que se obtendría la creación de nuevos monopolios o carteles en el mercado. Un buen agente no tiene necesariamente que ser un buen calificador.

¹³ *Ibíd.* Referencia 7.

- Los agentes deben estar preparados para suministrar evaluaciones personalizadas, para así poder otorgar más que un simple valor de +1 o -1 para aprobar la evaluación de otro agente.
- Los agentes deben estar preparados para guardar en memoria los valores de reputación y proveer una mayor importancia en los últimos valores obtenidos. Con el fin de mantener una medida de reputación en lo cual se ha posible ayudar a prevenir que un agente crea una buena reputación interactuando en un principio para luego comenzar infringir sus promesas.

4.2 CLASIFICACIÓN DE MODELOS DE REPUTACIÓN

En la actualidad existen varios tipos de modelos de reputación. Cada uno de ellos contienen características propias ellas. Jordi Sabater presenta una clasificación de ellos según los siguientes parámetros:

- Tipo de paradigma: Esta conformado por dos grandes grupos los cuales son una aproximación cognitiva y una aproximación matemática. Estos sistemas están basados por modelos cognitivos, la confianza esta constituida por creencias subyacentes y esta confianza es la función que conforma estas creencias. Los modelos matemáticos utilizan funciones de utilidad, probabilidades y la evaluación de iteraciones pasadas que no se basan en creencias.
- Fuentes de información: Son utilizadas en un sistema de reputación para determinar el valor de confianza. Mediante una información propia se puede alcanzar una iteración directa en el cual los terceros pueden ser expertos o simplemente testigos. La otra fuente de información habla sobre los aspectos sociológicos del comportamiento del agente. Esta investigación

obtenida del agente depende de sus capacidades sensoriales y del ambiente donde se encuentre.

- Tipo de visibilidad: La reputación puede ser una propiedad global donde intervienen todos los observadores o privado mantenidas por cada persona.
- Granularidad del modelo: La reputación de un sistema simple se encuentra diseñado para relaciona un único valor de reputación de cada actor sin tener en cuanto su contexto. Al contrario con la reputación de un sistema de multicontexto tiene como mecanismo de manejo diversos contextos al mismo tiempo de actor dependiendo de su contexto.
- Asunción del comportamiento de los agentes: Un sistema ideal para los agentes de intercambiar información de reputación y sin hacer fraudes en su valor. Estos sistemas competitivos algunos agentes pueden tratar de engañar al agente para su beneficio propio. así dándose a generar varios comportamientos frente a esta amenaza.
- Tipo de información intercambiada: Y por ultimo se puede establecer acuerdos de manera tal que diferentes agentes puedan intercambiar información de reputación. En el primer grupo se encuentra los mecanismos de reputación que utilizan valores booleanos. En el otro grupo se encuentra los que utilizan valores continuos de medición.

4.3 MODELOS DE CONFIANZA COMPUTACIONAL

En los últimos años han venido apareciendo un repertorio amplio de modelos de confianza computacional y reputación los cuales poseen sus propias

características únicas y específicas así como también diferentes soluciones técnicas¹⁴.

A continuación se describen los modelos más relacionados al proyecto.

4.3.1 Modelo de Confianza de S. Marsh. El modelo de confianza de Marsh propuesto en 1994 fue el primero en formalizar el criterio de confianza. Este modelo posee como característica que tiene en cuenta las interacciones directas entre acciones y diferencia tres tipos de confianza¹⁵.

- Confianza Básica: esta es calculada teniendo en cuenta todas las experiencias acumuladas por un actor. Entre mejores sean las experiencias mejor será la confianza que se tenga de ese actor y viceversa. Marsh usa la siguiente notación T_x^t para confianza la cual representa la confianza de un actor "x" en un tiempo "t"
- Confianza General: Esta es la confianza que tiene un actor del sistema en otro sin tener en cuenta una situación en particular. Esta simplemente representa la confianza en general que se tiene de un actor en particular y esta denotada por $T_x(y)^t$ que representa la confianza que tiene el actor "x" sobre el actor "y".
- Confianza situacional: Esta es la cantidad de confianza que se tenga sobre un actor al a ver interactuado en una situación específica. La formula para encontrar el valor de este tipo de confianza es la siguiente:

$$T_x(y,\alpha)^t = U_x(\alpha)^t \times I_x(\alpha)^t \times \widehat{T_x(y)^t}$$

¹⁴ Ibíd. Referencia 7.

¹⁵ Ibíd. Referencia 8.

- En donde “x” es el evaluador, “y” el actor que esta siendo evaluado y “α” la situación con en la que ha actuado “y”.
- $U_x(\alpha)^t$ representa la utilidad que obtiene “x” de la situación “α”.
- $I_x(\alpha)^t$ es la importancia de la situación para “x”.
- $T_x(\widehat{y})^t$ es la estimación de la confianza general teniendo en cuenta todos los datos relevantes con respecto $T_x(y,\alpha)$, es decir a la confianza relacionada con la situación en el pasado. Sin embargo si se tiene en cuenta una evaluación del siguiente tipo $T_x(y,\alpha)^T$ se puede definir un rango de tiempo $\theta < T < t$ similar al presente en donde “y” haya interactuado.
- $T_x(\widehat{y})$ puede ser encontrada a través de tres métodos estadísticos, el optimista el cual toma el máximo valor de confianza, el pesimista el cual toma el mínimo valor de confianza y el realista que toma los valores intermedios con la siguiente formula.

$$T_x(\widehat{y}) = \frac{1.0}{|A|} \sum_{\alpha \in A} T_x(y,\alpha)$$

En donde A son las situaciones similares a las ocurridas en el presente “α” disponibles en el rango.

Estos valores de confianza ayudan a los actores del sistema a tomar decisiones acertadas cuando se quiere escoger entre diferentes opciones teniendo en cuenta la situación que se quiera atender, además del riesgo que presenta dicha situación y la competencia que tiene el actor evaluado.

4.3.2 Modelo de Confianza de Carter. La característica principal de este modelo se basa en que la reputación de un actor esta descrita por el grado de

cumplimiento de los roles que los demás actores del sistema la han atribuido a él. Cada actor tiene un rol en el sistema, y de acuerdo a este grado de cumplimiento el actor obtendrá o una buena reputación o una mala reputación¹⁶.

Cada sociedad o sistema tiene un conjunto de roles y la reputación es producto de cómo haya sido ejecutado este rol, por consiguiente la reputación de este actor solo tiene sentido para este sistema, lo que hace que la reputación no pueda ser universalizada.

Los Autores del Proyecto de este método tienen en cuenta un grupo de roles definidos específicamente para sistemas de intercambio de información y proponen métodos para calcular el grado de satisfacción que se puede obtener de cada rol. Los cinco roles identificados son los siguientes:

- Proveedor de información social: Este rol se da cuando los actores aportan nueva información al sistema a través de recomendaciones. Cada recomendación tiene un peso el cual está afectado por un factor de decaimiento y la reputación del recomendador. Esta evaluación de la recomendación está dada por la sumatoria dada por los usuarios del sistema y está comprendida en $[0,1]$.
- Rol interactivo: Este rol sucede cuando se espera que un actor interactúe con el sistema. El grado de satisfacción para este rol es calculado por el número de operaciones que ha hecho sobre el número de operaciones realizadas en el sistema durante el mismo lapso de tiempo.
- Contenido del proveedor: En este rol los actores son calificados de acuerdo a la calidad y pertinencia de la información que contienen o también de la cercanía que tenga este actor del actor que contenga la información pertinente y requerida.

¹⁶ *Ibíd.* Referencia 7.

- Rol de retroalimentación administrativa: En este rol los actores dan su comentario acerca de diferentes aspectos del sistema como; fácil uso, velocidad, estabilidad y calidad de la información. La satisfacción se adquiere al conseguir esta información.
- Rol de longevidad: Para este rol los actores tiene como meta mantener una excelente reputación lo que ayuda a que el sistema tenga mayor longevidad. La satisfacción esta medida por el promedio de reputación del actor en tiempo presente.

Teniendo en cuenta estos roles la reputación completa es calculada por la sumatoria del peso de cumplimiento de cada rol. El valor de esta reputación lo da un mecanismo centralizado del sistema y es compartido para todos los actores.

4.3.3 Modelo de Confianza de Castelfranchi y Falcone. Este modelo trata sobre el modelo confianza cognitiva y las bases del modelo están relacionadas con la reputación y delegación. La delegación esta basada en la decisión que toma un agente “x” para delegar cierta tarea al agente “y” esta basada en un conjunto de creencias y metas, este conjunto de información es llamado por el Autores del Proyecto por un estado mental de “confianza”. Es decir solo un actor con metas y creencias tiene la habilidad de confiar en otro¹⁷.

Para construir un estado mental de confianza un actor necesita tener las siguientes creencias:

- Debe creer que “y” puede llevar a cabo la tarea designada.
- Debe creer que designar esta tarea a “y” es mejor que hacerla el mismo.

¹⁷ Ibíd. Referencia 5.

- No solo debe creer el que “y” puede llevar a cabo la tarea designada sino que “y” llevará a cabo exitosamente la tarea.

4.3.4 Modelo FIRE. Es un modelo integrado de confianza y reputación compuesto de cuatro componentes principales¹⁸.

- Confianza de interacción.
- Confianza basada en roles.
- Reputación de testigo.
- Reputación certificada.

4.3.4.1 Confianza de interacción Nace de las iteraciones entre dos agentes. Como por ejemplo una transacción comercial donde el agente “a”, compra un producto en particular al agente “b”. El resultado de esta transacción podría consistir en el precio del producto, la calidad del producto y la fecha de entrega.

Dependiendo de cómo sean estos resultados el agente “a” le dará ciertas calificaciones en cuanto a los servicios de “b” en términos de “a”, “b” y “c”. Estas calificaciones son tuplas de la siguiente forma $r = (a, b, i, c, v)$ en donde “a” y “b” son los dos agentes comprometidos en la interacción y “c”, “v” son las calificaciones dadas por “a” sobre el agente “b”.

El termino “c” contempla los servicios provistos por “b”. El termino “v” es un rango entre $[-1,+1]$, donde -1 significa absoluto negativo, +1 absoluto positivo y 0 es un valor neutro o no certero.

¹⁸ HUYNH T., Dong. JENNINGS, Nicholas R. y SHADBOLT, Nigel R. Fire : an Integrated Trust and Reputation Model for Open Multi-Agent Systems, 2003.

Para calcular la IT de experiencias pasadas, el agente necesita llevar un registro de las calificaciones en una base de datos local de calificaciones. Cuando se pretende calcular la IT para el agente “b” respecto al termino “c” el agente “a” tiene que consultar tiene que consultar todas la calificaciones de la forma $r = (a, b, i, c, v)$ y que los términos “i” y “v” se encuentren vacíos. Esto se llama conjunto de calificaciones $R(a, b, c)$. Entonces la IT denotada por “ T_I ” es calculada por medio de la sumatoria de todas las calificaciones en el conjunto:

$$T_I(a, b, c) = \sum_{r_i \in R(a, b, c)} w(r_i) \cdot v_i$$

En donde “ v_i ” es el valor de las calificaciones y “ r_i ” y “ $w(r_i)$ ” es el correspondiente a “ r_i ”.

El peso “ $w(r_i)$ ” para cada calificación es seleccionado teniendo en cuenta que se le dará mas peso a las calificaciones mas recientes con la siguiente restricción

$$\sum_{r_i \in R(a, b, c)} w(r_i) = 1$$

Esto es para asegurar que el valor de confianza $T_I(a, b, c)$ esté entre el rango $[-1,+1]$. En este modelo cada valor de confianza trae consigo una calificación/tasa de fiabilidad el cual representa con mas certeza la confianza en el modelo y produciendo un valor teniendo en cuenta los datos propuestos.

Este valor es construido por medio de las siguientes medidas:

- $\rho_N(a, b, c)$: la medida de fiabilidad en el número de calificaciones tomadas en cuenta T_I . Si el número de calificaciones n aumenta así la confianza lo hará el valor de fiabilidad hasta llegar hasta un umbral predefinido (m).

$$\rho_N(a, b, c) = \begin{cases} n/m & \text{cuando } n \leq m \\ 1 & \text{cuando } n > m \end{cases}$$

En donde “n” es la cardinalidad del conjunto R(a, b, c). El valor de la función n/m tiene un rango entre 0 y 1 cuando n se encuentra en [0, m]. Por tanto, la fiabilidad $\rho_N(a, b, c)$ se incrementa entre [0, 1] cuando el número de calificaciones n se incrementa desde 0 hasta m y se conserva en 1 cuando n excede el umbral.

- $\rho_D(a, b, c)$: la tasa de desviación de la fiabilidad, es la mayor variabilidad entre los valores de las calificaciones.

$$\rho_D(a, b, c) = \frac{1 - \sum_{r_i \in R(a, b, c)} W(r_i) \cdot |v_i - T_l(a, b, c)|}{2}$$

Entonces, la fiabilidad medida por IT (llamada $\rho_{TI}(a, b, c)$) está definida por la siguiente fórmula:

$$\rho_{TI}(a, b, c) = \rho_N(a, b, c) \cdot \rho_D(a, b, c)$$

4.3.4.2 Confianza basada en roles. Estos modelos resultan de las relaciones basadas en roles entre dos agentes, al no existir métodos computacionales para cuantificar estos modelos, se usan reglas para asignar estos valores.

Las reglas son tuplas de la siguiente forma $\text{rul} = (\text{rol } a, \text{rol } b, c, V_D, C_D)$ lo que describe que si el “rol a” es del agente “a” y el “rol b” del “b”, entonces el desempeño esperado de “b” es una interacción con “a” es “ V_D ” ($V_D \in [-1, 1]$) con respecto al término “c”; $C_D \in [0, 1]$ es el nivel por defecto de esta regla en el valor resultante en RT. Por ejemplo estas podrían ser unas reglas para la compra de “a” a “b”.

rul 1 = (comprador, vendedor, calidad, -0.2, 0.3).

rul 2 = (amigo comprador, amigo vendedor, calidad, 0, 0.6), y

rul 3 = (-, gobierno vendedor, calidad, 0, 0.9).

La primera regla expresa que un agente cree que el vendedor le vende un producto de menor calidad a lo acordado usualmente, pero la fiabilidad de esta creencia es baja (0,3).

En la regla 2, se tiene la creencia que la amistad entre los agentes garantiza el cumplimiento de los términos acordados en cuanto a la calidad del producto, lo que se da también en la última regla con el gobierno.

Cada agente tiene su propio conjunto de reglas que son almacenadas en la base de datos local de reglas. Para determinar RT para el agente “b”, el agente a se rige por las reglas más relevantes contenidas en BD. Este valor está dado por la siguiente fórmula:

$$T_{R(a, b, c)} = \frac{\sum_{rul_i \in \text{rules}(a, b, c)} C_{D_i} \cdot V_{D_i}}{\sum_{rul_i \in \text{rules}(a, b, c)} C_{D_i}}$$

4.3.4.3 Reputación de testigo Este componente se construye a partir del comportamiento del agente objetivo “b” por otros agentes testigos. Para poder evaluar la WR “a” necesita encontrar testigos que hayan interactuado con “b” los cuales se encuentran en el sistema de referencia. Cada agente en el sistema, mantiene un listado de conocidos para en caso que se les esté requiriendo alguna referencia, para enviar consultas a sus conocidos. Si este caso no se diera el agente enviaría información acerca de los agentes que si podrían tener esta referencia.

En este modelo cada agente tiene un grado de conocidos que llenan la información para consultas futuras. Esta medida necesita ser especificada por ejemplo en el ambiente de evaluación “el banco de pruebas”, los agentes son asumidos como conocedores de los agentes locales.

Cuando un agente *a* valore el WR de un agente *b* envía una consulta de calificaciones de la siguiente forma (*a*, *b*, *c*) para aquellos conocidos que tienden a tener calificaciones relevantes acerca del agente “*b*” y el término “*c*”. Si existe alguna coincidencia en las consultas quiere decir que este agente ha tenido interacciones con “*b*”. Sino existe ninguna coincidencia se retorna una referencia a los conocidos de “*a*” que pueden haber interactuado en “*b*” o también los agentes que puedan dar una calificación acerca de “*b*”. Este proceso continúa hasta que “*a*” encuentre suficientes testigos.

$$T_{R(a, b, c)} = \sum_{r_i \in R(a, b, c)} w(r_i) * v_i$$

En donde $R_W(a, b, c)$ es el conjunto de calificaciones de los testigos encontrados por el agente “*a*”, el peso “ $W(r_i)$ ” para cada calificación está definido anteriormente en la confianza de interacción y “*r_i*” es el valor de la calificación para “*r_i*”. La medida de la fiabilidad para WR puede ser definida por $\rho_{TW}(a, b, c)$, o por las calificaciones comprendidas en $R_W(a, b, c)$ vistas en confianza por interacción.

4.3.4.4 Reputación certificada. Esta reputación es presentada por el agente calificado, él provee el rango de calificaciones que se le han ido otorgando a lo largo de las interacciones con los demás agentes, estas calificaciones se convierten en certificaciones y les sirven a los agentes para probar qué tan buena es su reputación. Como un agente “*b*” puede escoger sus mejores calificaciones para mostrar, un agente racional entonces mostrará las mejores. Se puede afirmar que una reputación certificada sobre estima el comportamiento de un agente, esto quiere decir que en su comportamiento no

existen garantías al solo conocer una parte de su pasado. La ventaja de este tipo de reputación consiste en el fácil acceso que puede lograr inclusive si otros componentes han fallado.

El proceso de esta reputación es el siguiente:

- Después de cada interacción o transacción, “b” pide una calificación a sus compañeros y la almacena en su base de datos.
- Cuando “a” contacta “b”, para expresar su interés en usar “b”, “a” pide referencias de su pasado.
- El agente “a” recibe calificaciones de “b”, recibe un valor de fiabilidad y calculo el valor de confianza “b”.

El valor de CR, $T_c(a, b, c)$, y su fiabilidad $\rho_{T_c}(a, b, c)$ son calculados por el componente de reputación de testigo (WR), pero cambian las calificaciones tomadas en cuenta por un conjunto de calificaciones dadas por el mismo “b”.

4.3.4.5 Combinación de los componentes Para determinar de una forma más general el comportamiento de un componente, se construye una medida compuesta de confianza denotada de la siguiente forma:

$$T(a, b, c) = \frac{\sum_{K \in \{I, R, W, c\}} W_K \cdot T_K(a, b, c)}{\sum_{K \in \{I, R, W, c\}} W_K}$$

$$PT(a, b, c) = \frac{\sum_{K \in \{I, R, W, C\}} W_K}{\sum_{K \in \{I, R, W, C\}} W_K}$$

En donde $W_K = \rho_T(a, b, c)$ y W_L, W_R, W_W, W_C son los coeficientes correspondientes a los cuatro componentes del modelo FIRE nombrados anteriormente.

5. APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA PROPUESTA AL CASO DEL SISTEMA DE RECOMENDACIÓN DE COOTRACOLTA LTDA

5.1 FASE DE RECOLECCIÓN DE REQUERIMIENTOS

En esta fase se identifican los actores que se encuentran presentes en el Proceso de Existencias de COOTRACOLTA LTDA. Para el caso de estudio escogido los actores están descritos anteriormente en la sección acerca de COOTRACOLTA LTDA.

5.2 FASE DE ANÁLISIS

En esta fase se llevarán acabo el análisis de las diferentes actividades, entre las que se encuentran: sub-organizaciones, modelo de roles e modelo de interacciones.

- Sub-organizaciones dentro del sistema

En esta etapa se lleva acabo la subdivisión del sistema de acuerdo a sus objetivos y requerimientos en la organización en COOTRACOLTA LTDA, la cual está a su vez esta conformada por seis sub-sistemas o sub-organizaciones que facilitarán el seguimiento del sistema. Cada sub-sistema tienes sus propias características y objetivos que los hace diferente entres ellos pero una o otra forma están relacionados entre si. Estas sub-organizaciones

están conformadas: Gerente Administrativo, Departamento de Compras, Proveedor, Mercaderista, Jefe de Bodega y Jefe de Almacén. A continuación se describirán dichas sub-organizaciones con sus características:

- Sub-organizaciones Gerencia Administrativa: El esta encargado de dar visto bueno al Proceso de Pedido al igual de mantener un control sobre el buen funcionamiento y cumplimiento de los cargos en la empresa de modo que no exista ningún problema o demora interna.
- Sub-organizaciones Departamento de Compras: Recibe la información proveniente del mercaderista de cada producto para generar la orden de pedido que será enviada al proveedor. También hace el registro de los nuevos proveedores que quieren pertenecer a la empresa.
- Sub-organizaciones Proveedor: Recibe las correspondientes órdenes de pedidos por las empresas y envía las existencias requeridas por cada una de ellas.
- Sub-organizaciones Mercadeo y Publicidad: Este tiene a cargo una serie de productos de determinada marca, para los cuales debe hacer un inventario teniendo en cuenta la existencias en el almacén y bodega, con el fin de sugerir un número de existencias para el próximo pedido, esta información la envía al Departamento de Compras.
- Sub-organizaciones Jefatura de Bodega: Recibe los pedidos hechos por el Departamento de Compras y hace inventarios constantes de los artículos de la Bodega.
- Sub-organizaciones Jefatura de Almacén: Hace pedidos al Jefe de Bodega para suplir el almacén de acuerdo a las necesidades del cliente y hace inventarios constantes de los artículos del Almacén.

– Modelo de Roles Preliminares

En esta etapa se llevará a cabo las diferentes actividades dentro del Proceso de Control de Pedidos de COOTRACOLTA LTDA. A continuación se visualizará los protocolos, actividades, escenarios, responsabilidades y comportamientos en cada uno de los procesos.

Las Figuras de la 12 a la 17 se describen la clasificación de los procesos de control de pedidos, teniendo en cuenta la implementación del formato prescrito por la metodología GAIA II con enfoque situacional.

Tabla 3. Roles.

ROLES	DESCRIPCIÓN
Gerente Administrativo	El esta encargado de dar visto bueno al Proceso de Pedido al igual de mantener un control sobre el buen funcionamiento y cumplimiento de los cargos en la empresa de modo que no exista ningún problema o demora interna.
Departamento de Compras	Recibe la información proveniente del mercaderista de cada producto para generar la orden de pedido que será enviada al proveedor. También hace el registro de los nuevos proveedores que quieren pertenecer a la empresa.
Proveedor	Recibe las correspondientes órdenes de pedidos por las empresas y envía las existencias requeridas por cada una de

	ellas.
Mercaderista	Este tiene a cargo una serie de productos de determinada marca, para los cuales debe hacer un inventario teniendo en cuenta las existencias en el almacén y bodega, con el fin de sugerir un número de existencias para el próximo pedido, esta información la envía al Departamento de Compras.
Jefe de Bodega	Recibe los pedidos hechos por el Departamento de Compras y hace inventarios constantes de los artículos de la Bodega.
Jefe de Almacén	Hace pedidos al Jefe de Bodega para suplir el almacén de acuerdo a las necesidades del cliente y hace inventarios constantes de los artículos del Almacén.

Fuente: Autores del Proyecto.

Figura 12. Rol Gerente Administrativo

Esquema del Rol: Gerente Administrativo
Descripción: El esta encargado de dar visto bueno al Proceso de Pedido al igual de mantener un control sobre el buen funcionamiento y cumplimiento de los cargos en la empresa de modo que no exista ningún problema o demora interna.
Escenarios: General

<p>Permisos: Lee Proceso Pedidos.</p> <p>Cambia Proceso Pedidos. Autores del Proyecto.</p>
<p>Protocolos y Actividades: Proceso de pedido, funcionamiento y cumplimiento de los cargos y Control de interno.</p>
<p>Responsabilidades</p> <p>Vivacidad Gerente Administrativo = ((<u>Proceso de Pedido</u> verificar pedido) (<u>funcionamiento y cumplimiento de los cargos</u> , control de los cargos) (Control interno).</p> <p>Seguridad: Proceso Pedidos debe tener Autores del Proyecto de Gerente Administrativo. Recibe la entrega de pedidos del Departamento de Compra.</p>

Fuente: Autores del Proyecto.

Figura 13. Rol Jefe del Departamento de Compras

<p>Esquema del Rol: Jefe del Departamento de Compras</p>
<p>Descripción: Recibe la información proveniente del mercaderista de cada producto para generar la orden de pedido que será enviada al proveedor. También hace el registro de los nuevos proveedores que quieren pertenecer a la empresa.</p>
<p>Escenarios: General</p>
<p>Permisos: Lee Orden Pedidos.</p>

<p>Genera Número Pedidos. Solicitud Autores del Proyecto.</p> <p>Cambia Genera Número Pedidos. Solicitud de Pedidos.</p>
<p>Protocolos y Actividades: Ordena el pedido formalmente, Genera un Número de Pedido, Solicita de Orden de Pedido.</p>
<p>Responsabilidades</p> <p>Vivacidad</p> <p>Departamento de Compras = ((Ordena el pedido), Genera un Número de Pedido (Solicitud de pedidos).</p> <p>Seguridad: Orden Pedido <= Inventario Bodega. Orden Pedido <= Inventario Almacén. Número Pedido <= Existencias Pedidos.</p>

Fuente: Autores del Proyecto.

Figura 14. Rol Proveedor

<p>Esquema del Rol: Proveedor</p>
<p>Descripción: Recibe las correspondientes ordenes de pedidos por las empresas y envía las existencias requeridas por cada una de ellas.</p>
<p>Escenarios: General</p>
<p>Permisos:</p> <p>Lee Orden Pedidos.</p> <p>Cambia Envío Pedidos.</p>

Protocolos y Actividades: Envía los Pedidos, y Órdenes de Pedidos.
Responsabilidades
Vivacidad
Proveedor = ((Orden de Pedidos), (Envía los Pedidos).
Seguridad: Orden Pedidos == Envío Pedidos. Envío Pedidos <= Tiempo Llegada.

Fuente: Autores del Proyecto.

Figura 15. Rol Mercaderista

Esquema del Rol: Mercaderista
Descripción: Este tiene a cargo una serie de productos de determinada marca, para los cuales debe hacer un inventario teniendo en cuenta las existencias en el almacén y bodega, con el fin de sugerir un número de existencias para el próximo pedido, esta información la envía al Departamento de Compras.
Escenarios: General
Permisos: Lee Existencia Actuales. Número Pedidos. Orden Pedidos. Cambia Orden Pedidos. Número Pedidos.
Protocolos y Actividades: Interpreta las existencias actuales, Genera un Número de Pedidos, Genera una Orden De Pedido Sugerido.

Responsabilidades**Vivacidad**

Mercaderista = ((Interpreta las Existencias Actuales), Genera un Número de Pedidos, (Genera una Orden De Pedido Sugerido)

Seguridad: Número pedidos<=Existencia Pedidos.

Fuente: Autores del Proyecto.

Figura 16. Rol Jefe de Bodega

Esquema del Rol: Jefe de Bodega

Descripción: Recibe los pedidos hechos por el Departamento de Compras y hace inventarios constantes de los artículos de la Bodega.

Escenarios: General

Permisos:

Lee Pedido Departamento de Compra.
 Pedido Almacén.

Cambia Inventario Bodega.

Protocolos y Actividades: Inventario De Bodega, Recibe la entrega de pedido del departamento de compra.

Responsabilidades**Vivacidad**

Jefe de Bodega = ((Inventario De Bodega), Recibe la entrega de pedido del departamento de compra).

Seguridad: Elementos Bodega != 0.

Inventario Bodega <= Pedidos Compra.

Fuente: Autores del Proyecto.

Figura 17. Rol Jefe de Almacén

Esquema del Rol: Jefe de Almacén
Descripción: Hace pedidos al Jefe de Bodega para suplir el almacén de acuerdo a las necesidades del cliente y hace inventarios constantes de los artículos del Almacén.
Escenarios: General
Permisos: Lee Pedido Bodega. Cambia Inventario Almacén. Pedido Bodega.
Protocolos y Actividades: Inventario Almacén, Pedidos Internos a Bodega.
Responsabilidades Vivacidad Jefe de Almacén = ((Inventario Almacén), <u>genera pedido</u> , hace un (pedido Interno a Bodega). Seguridad: Elementos Almacén != 0 Existencias Actuales <= 8 días

Fuente: Autores del Proyecto.

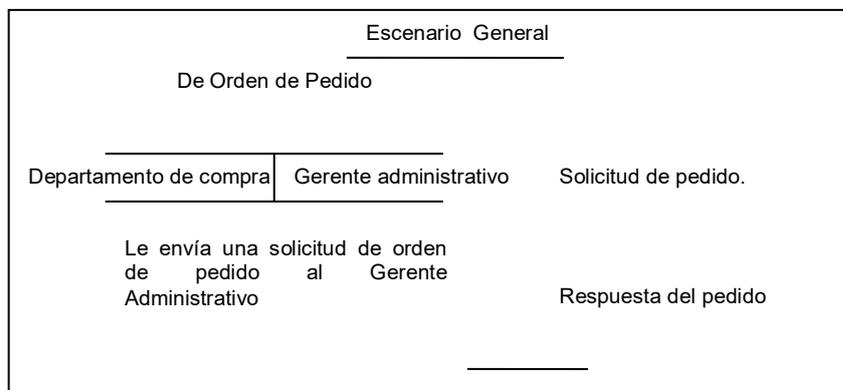
– Modelo Praeliminar De Interacción

En esta etapa se lleva acabo las interacciones de cada uno de las diferentes actividades encontradas en los roles y con sus respetivas relaciones entre

ellas. Las Figuras de la 18 a la 28 describen las interacciones identificada de los roles.

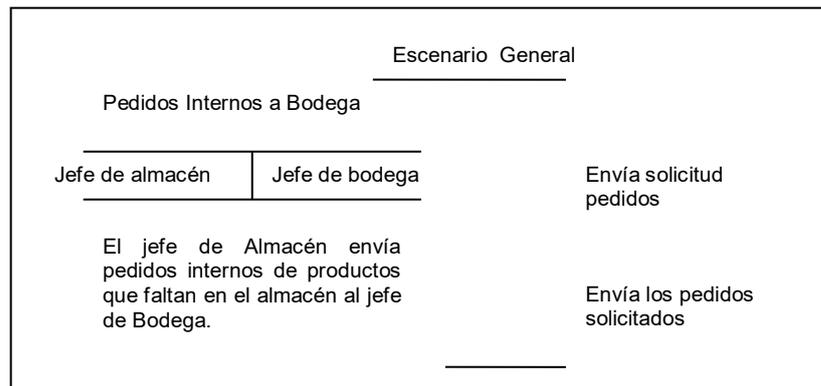
- Definición de protocolos

Figura 18. Protocolo preliminar de Orden de Pedido



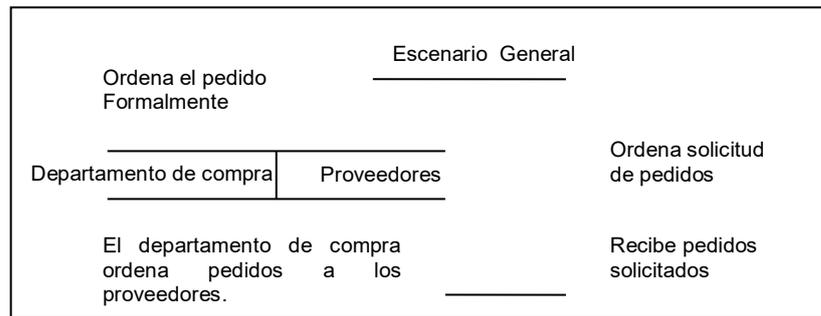
Fuente: Autores del Proyecto

Figura 19. Protocolo preliminar de Pedidos Internos a Bodega.



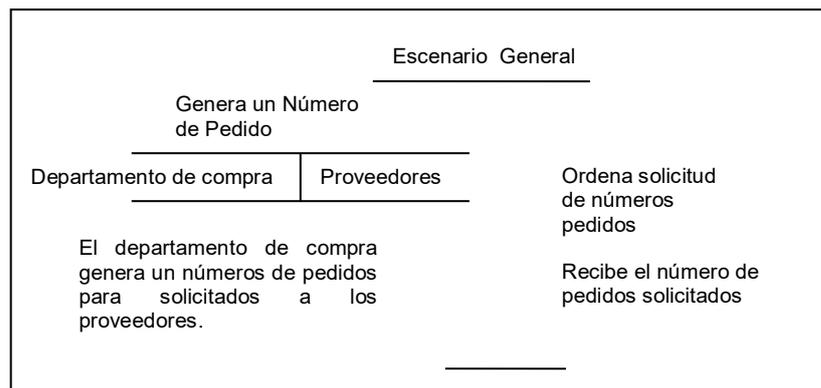
Fuente: Autores del Proyecto

Figura 20. Protocolo preliminar de Ordena el pedido Formalmente.



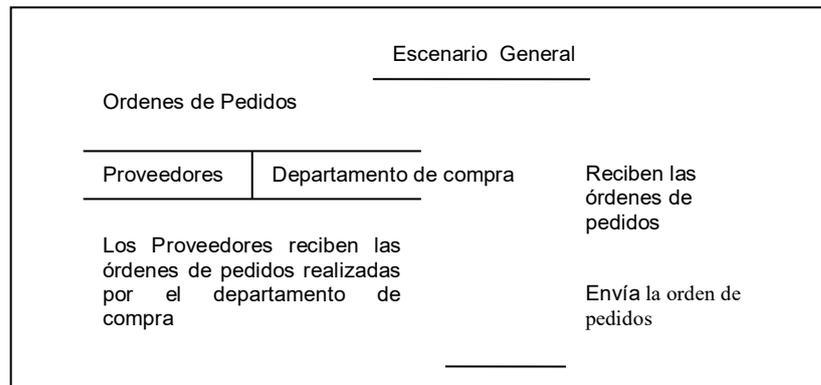
Fuente: Autores del Proyecto

Figura 21. Protocolo preliminar de Genera un Número de Pedido.



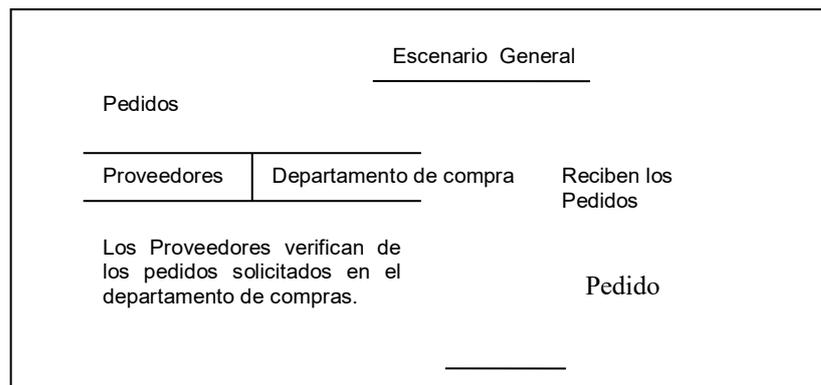
Fuente: Autores del Proyecto

Figura 22. Protocolo preliminar de Órdenes de Pedidos.



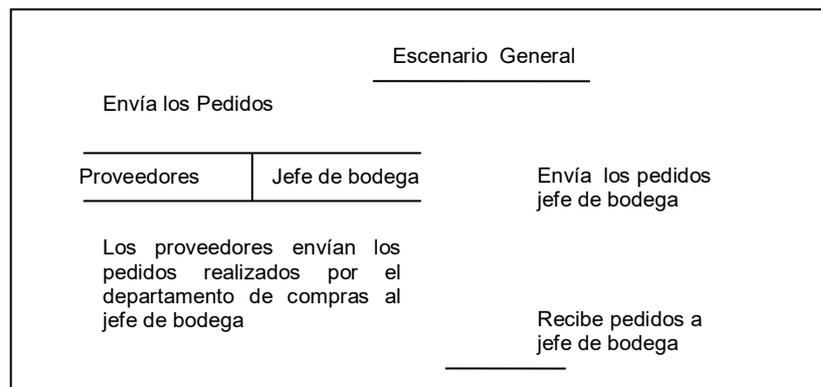
Fuente: Autores del Proyecto

Figura 23. Protocolo preliminar de Pedidos.



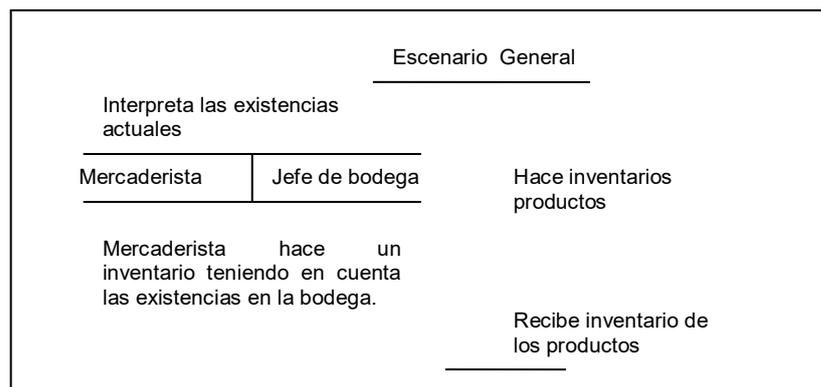
Fuente: Autores del Proyecto

Figura 24. Protocolo preliminar de Envía los Pedidos.



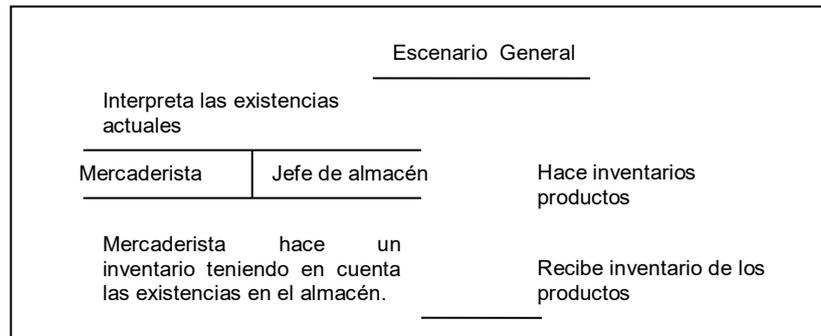
Fuente: Autores del Proyecto

Figura 25. Protocolo preliminar de Interpreta las existencias actuales a bodega.



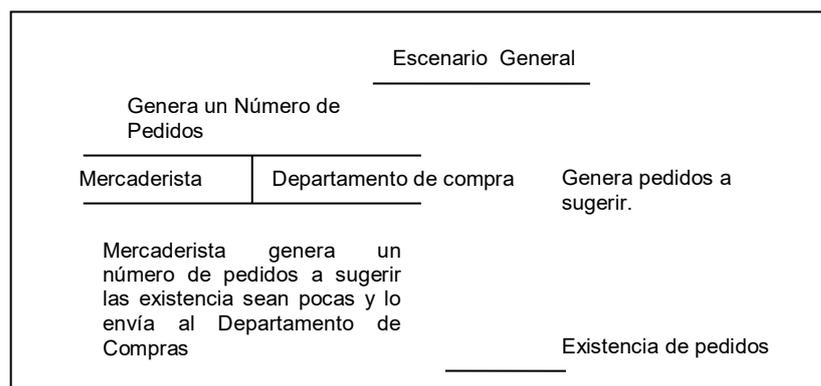
Fuente: Autores del Proyecto

Figura 26. Protocolo preliminar de Interpreta las existencias actuales a almacén.



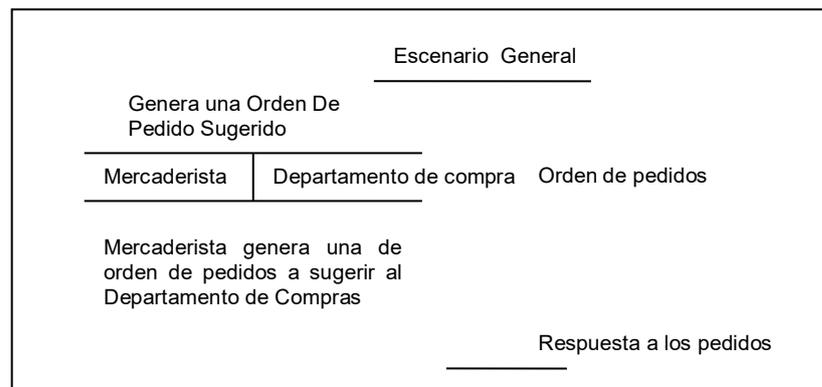
Fuente: Autores del Proyecto

Figura 27. Protocolo preliminar de Genera un Número de Pedidos.



Fuente: Autores del Proyecto

Figura 28. Protocolo preliminar de Genera una Orden De Pedido Sugerido.



Fuente: Autores del Proyecto

– Modelo de Escenarios

Figura 29. Modelado del escenario del proceso envío de pedido de Proveedor en condiciones óptimas.

Escenario: Envío de pedido de Proveedor
Descripción: El Proveedor después de recibir la orden de pedido por parte del departamento de compras procede a enviarlo a su destinatario
Contexto: Se asume que las condiciones del camino son óptimas.
Pasos: <ol style="list-style-type: none"> 1. Evento Envía Pedido (→ Interacción) 2. Mensaje (Proveedor → Departamento de Compras) 3. Mensaje (Departamento de Compras → Jefe de Bodega) 4. Acción Recibe Pedido

Fuente: Autores del Proyecto.

Figura 30. Modelado del escenario del proceso envío de pedido de Proveedor en condiciones nada óptimas del camino.

Escenario: Envío de pedido de Proveedor
Descripción: El Proveedor después de recibir la orden de pedido por parte del departamento de compras procede a enviarlo a su destinatario
Contexto: Se asume que no hay buenas condiciones en el camino.
Pasos: <ol style="list-style-type: none"> 1. Evento Envía pedido (→ Interacción) 2. Mensaje (Proveedor → Departamento de Compras) 3. Mensaje (Departamento de Compras → Jefe de Bodega) 4. Evento Envía Notificación Demora (→ Interacción) 5. Mensaje (Jefe de Bodega → Departamento de Compras) 6. Mensaje (Departamento de Compras → Proveedor) 7. Acción Envía Excusa Demora (→ Interacción) 8. Acción Recibe Pedido

Fuente: Autores del Proyecto.

Figura 31. Modelado del escenario del proceso envío de pedido de Proveedor asumiendo fallas técnicas del vehículo.

Escenario: Envío de pedido de Proveedor
Descripción: El Proveedor después de recibir la orden de pedido por parte del departamento de compras procede a enviarlo a su destinatario
Contexto: Se asume fallas técnicas en los vehículos de transporte.
Pasos: <ol style="list-style-type: none"> 1. Evento Envía pedido (→ Interacción) 2. Mensaje (Proveedor → Departamento de Compras) 3. Mensaje (Departamento de Compras → Jefe de Bodega) 4. Evento Envía Notificación Demora (→ Interacción)

<ol style="list-style-type: none"> 5. Mensaje (Jefe de Bodega → Departamento de Compras) 6. Mensaje (Departamento de Compras → Proveedor) 7. Acción Envía Excusa Demora (→ Interacción) 8. Acción Recibe Pedido

Fuente: Autores del Proyecto.

Figura 32. Modelado del escenario del proceso envío de pedido de Proveedor asumiendo robo del vehículo.

Escenario: Envío de pedido de Proveedor
Descripción: El Proveedor después de recibir la orden de pedido por parte del departamento de compras procede a enviarlo a su destinatario
Contexto: Se asume robo en los vehículos de transporte.
Pasos: <ol style="list-style-type: none"> 1. Evento Envía pedido (→ Interacción) 2. Mensaje (Proveedor → Departamento de Compras) 3. Mensaje (Departamento de Compras → Jefe de Bodega) 4. Evento Envía Notificación Demora (→ Interacción) 5. Mensaje (Jefe de Bodega → Departamento de Compras) 6. Mensaje (Departamento de Compras → Proveedor) 7. Acción Envía Excusa Demora (→ Interacción) 8. Acción Recibe Pedido

Fuente: Autores del Proyecto.

– Modelo Del Ambiente

En este modelo se definen los permisos que van a tener los actores para llevar a cabo sus procesos dentro del Sistema de Proveedores de Cootracolta

LTDA. En el desempeño del Sistema de Proveedores existen dos ambientes relacionados entre sí:

1. El ambiente del Negocio, en el cual interactúan los actores Proveedor y el Gerente Administrativo en nombre Cootracolta LTDA, en este ambiente se denotan los factores que pueden determinar la elección de uno u otro Proveedor de acuerdo a: su estado legal, precios, necesidad del producto que se este ofreciendo, Recomendaciones de otros comerciantes, calidad del producto enviado, la atención y la publicidad de los mercaderistas de aquel Proveedor.
2. El ambiente de la Cootracolta LTDA, el cual envuelve la mayoría de los procesos y los actores involucrados en ellos, antes de contactar al proveedor correspondiente. El proceso más importante que se lleva a cabo en este ambiente es de Control de Existencias, el cual es realizado en conjunto por los actores Jefe de Bodega, Jefe de Almacén y Mercaderista.

Los permisos que existen para actor del Sistema de Proveedores son los siguientes:

Tabla 4. Modelado del ambiente del Gerente Administrativo.

GERENTE ADMINISTRATIVO	NOTACIÓN	DEFINICIÓN
Lee	Formato de pedidos	Recibe el formato para después Autores del Proyectoizarlo
Cambia	Pedido No por uno	
Genera		

Fuente: Autores del Proyecto.

Tabla 5. Modelado del ambiente del Jefe de Bodega

JEFE DE BODEGA	NOTACIÓN	DEFINICIÓN
Lee	Formato de llegada de pedidos	Recibe el pedido hecho por el departamento de compras.
Cambia	Inventario bodega	Con esta nueva entrada modifica el inventario.
Lee	Pedido de Jefe de Almacén	Recibe el pedido hecho por el Jefe del Almacén.
Cambia	Inventario Bodega	Con esta nueva entrada modifica el inventario.

Fuente: Autores del Proyecto.

Tabla 6. Modelado del ambiente del Mercaderista

MERCADERISTA	NOTACIÓN	DEFINICIÓN
Lee	Existencias Almacén Existencias Bodega	Toma en cuenta el número de productos existentes para poder sugerir un nuevo pedido
Genera	Pedido Sugerido	A partir de las existencias en bodega y almacén se genera un pedido sugerido

Fuente: Autores del Proyecto.

Tabla 7. Modelado del ambiente Jefe de Almacén

JEFE DE ALMACEN	NOTACIÓN	DEFINICIÓN
Lee	Compras Diarias	Recibe el pedido hecho por el departamento de compras.
Cambia	Inventario Almacén	Con esta nueva entrada modifica el inventario.
Genera	Formato Orden Pedido	El jefe de Almacén ocasionalmente hará pedidos a la bodega para suplir las existencias faltantes.
Lee	Pedido proveniente de Bodega	Recibe el pedido hecho por el Jefe del Almacén.
Cambia	Inventario Almacén	Con esta nueva entrada modifica el inventario.

Fuente: Autores del Proyecto.

Tabla 8. Modelado del ambiente del Departamento de Compras

DEPARTAMENT O DE COMPRAS	NOTACIÓN	DEFINICIÓN
Lee	Pedido Sugerido	Recibe el número de existencias propuestas por el mercaderista de cada

		producto
Cambia	Pedido Sugerido	Modifica el pedido según las necesidades y el recurso disponible
Genera	Formato de	Envía un formato al Gerente Administrativo que lo permita hacer el pedido.

Fuente: Autores del Proyecto.

– Reglas De La Organización

En esta etapa se especifican las reglas institucionales, del escenario o del ambiente del Proceso de Pedidos, las cuales tienen que ser respetadas por cada uno de los roles que en ella se desarrollan en COOTRACOLTA Ltda.

Las reglas generales de COOTRACOLTA Ltda. Para Proceso de Control de Pedidos.

1. Para hacer un pedido se hace un inventario tanto del almacén como de la bodega.
2. Todo mercaderista, para poder realizar pedidos debe esperar el inventario hecho en almacén y bodega.
3. Los productos o impulsores de las marcas de los pedidos son realizados los mercaderistas.
4. Los números de existencia de productos para los siguientes pedidos son realizados por los mercaderistas por medio de las existencias productos actuales en el almacén y la bodega.

5. Todo pedido al llegar al proveedor, es necesario que el departamento de compras revise y evalúe y junto con la del gerente administrativo puede enviar la orden de pedido al proveedor.
6. Todo pedido ya revisado y evaluado con su respectiva también es enviado al jefe de bodega para completar con el ciclo de pedidos en el Almacén.

5.3 FASE DE DISEÑO

En la fase de diseño se dividen dos etapas: el diseño de la arquitectura y el diseño de detallado.

En el diseño de la arquitectura del proceso de pedidos y recomendación de COOTRACOLTA LTDA se implementará:

- La definición de la estructura organizacional del sistema en términos de su topología y régimen de control.

Esta definición esta relacionada con la arquitectura propuesta en la sección 8 “Implementación Del Sistema De Recomendación De COOTRACOLTA LTDA” en la cual se define los aspectos concernientes a la estructura organizacional del sistema de pedidos y recomendación de COOTRACOLTA LTDA.

- Los modelos de roles e interacción completos. Esto se basa en la previa definición de la estructura organizacional.

– Modelo De Interacción

En este modelo final no se encontró ninguna variación de tipo organizacional pertinente para el diseño. Debido a esto se llevaron a cabo las mismas interacciones de cada uno de las diferentes actividades encontradas en los roles y con sus respectivas relaciones entre ellas. Las Figuras de la 18 a la 28 presentadas anteriormente en la fase de análisis describen las interacciones identificada de los roles.

– Modelo de Roles

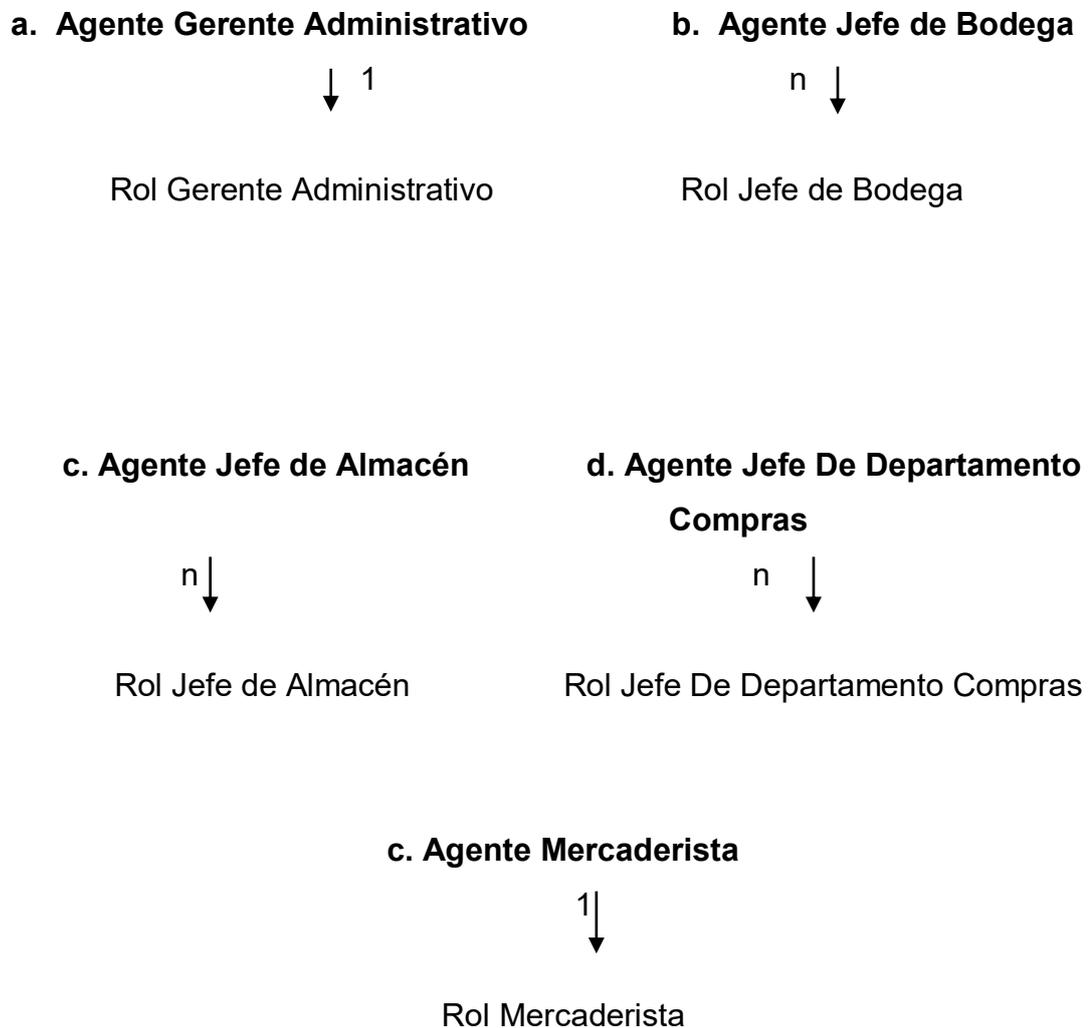
En este modelo final no se encontró ninguna variación de tipo organizacional pertinente para el diseño. En esta etapa se llevará acabo las diferentes actividades dentro del Proceso de Control de Pedidos de COOTRACOLTA LTDA vistas anteriormente en la sección 1 “COOTRACOLTA LTDA”.

Las Figuras de la 12 a la 17 presentadas en la fase de análisis se describen la clasificación de los procesos de control de pedidos mediante el modelo de roles teniendo en cuenta la implementación del formato prescripto por la metodología GAIA II con enfoque situacional.

5.4 FASE DE DISEÑO DETALLADO

- Modelo de Agentes

Figura 33. Modelo de agentes aplicado al caso de estudio



Así, para determinar el número de agentes que deben existir en el modelo se tuvo en cuenta que un agente no jugará dos roles al mismo tiempo. Por esta razón se creó un agente por cada rol del sistema.

Se le otorgó un grado de cardinalidad para determinar el número de instancias en el tiempo. Los agentes Gerente Administrativo y Mercaderista del sistema tendrán una cardinalidad de 1, lo cual indica que sólo habrá una instancia de

este agente al tiempo; el agente Jefe de Bodega, el agente Jefe de Almacén y el agente Jefe de Departamento de Compras tendrán una cardinalidad de n, la cual expresa el número de instancias que tendrá el agente en el tiempo.

- Modelo de Servicios

La presente etapa permite interpretar y expresar en una forma más desglosada los servicios que posee cada agente así también como las entradas, salidas, las pre-condiciones y pos-condiciones que se cumplen durante su tiempo de operación.

- Agente Gerente Administrativo: En la Tabla 9 se muestran los servicios necesarios para que el Agente Gerente Administrativo cumpla con las tareas y objetivos estipulados.

Tabla 9. Agente Gerente Administrativo

Servicio	Entrada	Salida	Pre-Condición	Post-Condición
Cerrar Pedido		Hora inicio, hora fin	Hora inicio < hora fin	
Aprobar Pedido	Datos pedido[i]	Anunciar pedido	Hora fin == hora sistema	datos_pedido == true nuevo_pedido[i]
Enviar Aprobación		Código pedido[i]	hora_inicio < envío aprobación <	

			hora_cierre	
--	--	--	-------------	--

Fuente Autores del Proyecto.

- Agente Jefe de Bodega: La Tabla 10 ilustra las post y pre-condiciones que se deben llevar a cabo para que se ejecute un servicio.

Tabla 10. Agente Jefe de Bodega

Servicio	Entrada	Salida	Pre-Condición	Post-Condición
Informar Cambios Entregas	Informe de las entregas (estado, cantidad exacta, puntualidad)	Calificacion _proveedor	notificación_entrega==true notificación_pedido==true Fecha entrega <= fecha esperada entrega	Agregar nuevos ítems. Notificar inventario.
Hacer Inventario	(Entregas, ítems en stock)	existencias		

Fuente: Autores del Proyecto

- Agente Jefe de Almacén: La Tabla 11 ilustra las post y pre condiciones que se deben llevar a cabo para que se ejecute un servicio.

Tabla 11. Agente Jefe de Almacén.

Servicio	Entrada	Salida	Pre-Condición	Post-Condición
Informar Cambios Entregas	Informe de las entregas de bodega (estado, cantidad exacta, puntualidad)	Calificación_proveedor	notificación_entrega_bodega==true notificación_pedido_bodega==true Fecha entrega <= fecha esperada entrega	Agregar nuevos ítems. Notificar inventario.
Hacer Inventario	(Entregas, ítems en stock)	existencias		

Fuente: Autores del Proyecto

- Agente Jefe De Departamento Compras: La Tabla 12 ilustra las post y pre condiciones que se deben llevar a cabo para que se ejecute un servicio.

Tabla 12. Agente Jefe De Departamento Compras

Servicio	Entrada	Salida	Pre-Condición	Post-Condición
Aprobar Pedido Sugerido	Solicitud de pedido de Mercaderista	Pedido Final Proveedor	Cantidad Ítem <= existencias_stock	Requisitos Pedido Proveedor
Enviar Solicitud de	Datos Pedido (proveedor, cantidad,	Forma Pedido Final		Requisitos Pedido

Aprobación	Ítems, fecha esperada)			Proveedor
Recibir Pedido Aprobado	Forma Solicitud Aprobada	Enviar Pedido Final		
Enviar Pedido Final	Datos Pedido (proveedor, cantidad, ítems, fecha esperada)	Forma Pedido Final		

Fuente: Autores del Proyecto

- Agente Mercaderista: La Tabla 13 ilustra las post y pre condiciones que se deben llevar a cabo para que se ejecute un servicio.

Tabla 13. Agente Mercaderista.

Servicio	Entrada	Salida	Pre-Condición	Post-Condición
Informar Cambios Entregas	Informe de las existencias de bodega y almacén (estado, cantidad exacta, puntualidad)	Calificación _proveedor	notificación_entrega_ bodega==true notificación_pedido_ bodega==true Fecha entrega <= fecha esperada entrega	Agregar nuevos ítems. Notificar inventario.

Hacer Inventario	(Existencias bodega y almacén, ítems en stock)	Existencias totales		

Fuente: Autores del Proyecto

5.5 FASE DE IMPLEMENTACIÓN

En esta fase se implementarán los modelos propuestos por la Metodología en el diseño de la base de datos y el sistema de recomendación de proveedores de COOTRACOLTA LTDA, lo cual será presentado mas adelante en la sección 8 “Implementación del Sistema de Recomendación De COOTRACOLTA LTDA”.

6. SISTEMAS DE RECOMENDACIÓN

Actualmente las empresas han buscado una forma de asegurar sus intereses y recursos con el fin de proveer mejor servicio al cliente, en el caso de un sistema de recomendación (SR) de proveedores se busca seleccionar dentro un grupo de proveedores al más apto de todos de acuerdo a las situaciones que él tenga que enfrentar, esto quiere decir que mediante esta recomendación la empresa que se va a proveer tendrá un mayor margen de confianza en cuanto al pedido encargado.

Ayudar al usuario en su proceso de decisión mediante diferentes mecanismos, pasa necesariamente por una labor de análisis de las grandes bases de datos que sustentan los sitios virtuales. En este sentido los sistemas de recomendación son una aplicación particular de descubrimiento de conocimiento en bases de datos, utilizando técnicas tales como el filtrado colaborativo, redes bayesianas, técnicas de clustering, filtrado y recuperación de la información, reglas de asociación, agentes. Estos sistemas modelan el comportamiento del usuario en base al que aplican los mecanismos para facilitarle la búsqueda de los productos y/o servicios que desea adquirir a la vez que la posibilidad de evaluación de las diferentes alternativas ofertadas.

6.1 DEFINICIÓN

Los sistemas de recomendación (SR) son los encargados por medio de algoritmos de seleccionar algunos elementos de una gran cantidad de información, como por ejemplo en los mensajes de correo, formularios o

páginas de Internet. Esta situación representa una tarea extenuante para los usuarios que estén buscando una información específica¹⁹.

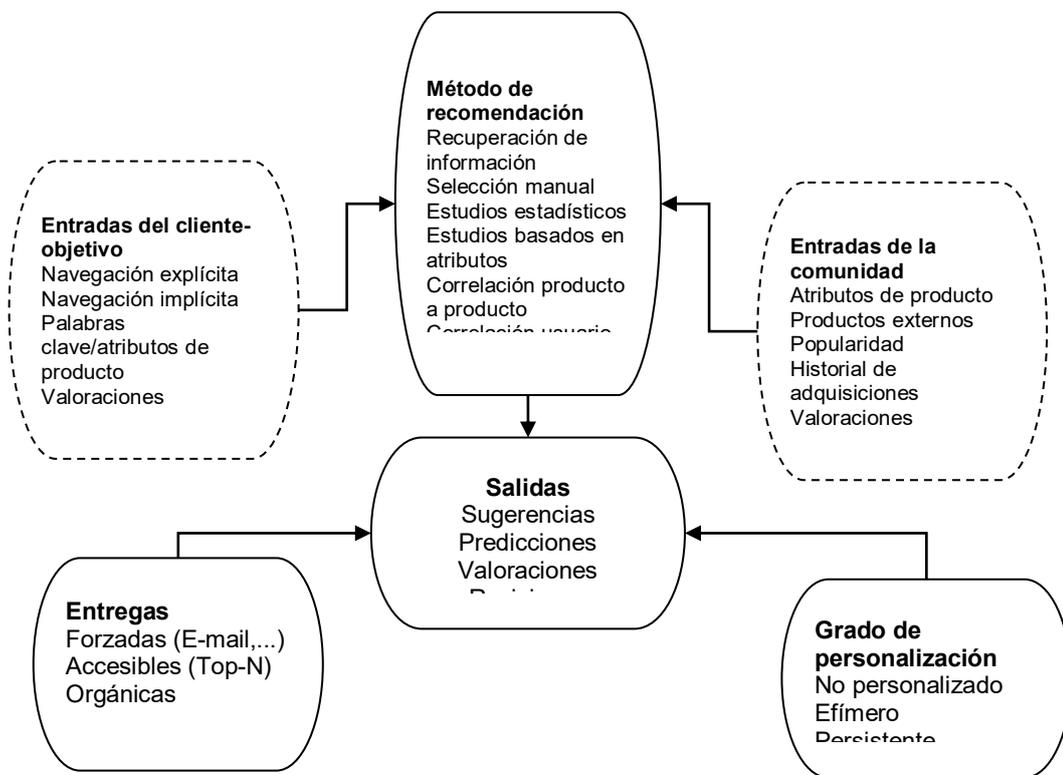
6.2 TIPOS

Los sistemas de recomendación (SR) han evolucionado rápidamente dentro del entorno interactivo de la Web, especialmente en sitios de comercio electrónico, los cuales albergan inmensas bases de datos con productos y/o servicios para ofrecer soporte y atención a grandes bolsas de usuarios, cada uno de ellos con un perfil determinado. Schafer expone una taxonomía de sistemas de recomendación representada en la Figura 33, esta es basada en tres categorías atendiendo a las funcionalidades de entradas/salidas, a los métodos de recomendación y al resto de aspectos del diseño, tales como el grado de personalización, o los métodos de relación con el cliente²⁰.

¹⁹ Schafer, J. B., Konstan, J., Riedl, J.: Electronic Commerce Recommendation Applications. *Journal of Data Mining and Knowledge Discovery*, vol. 5 N 1/2, (2001) pp. 115-152.

²⁰ *Ibíd.* Referencia 19.

Figura 34. Taxonomía de los sistemas de recomendación



Fuente: Tomado de “Personalización de Sistemas de Recomendación”

En conclusión se denota los sistemas de recomendación como herramientas de filtrado, en las que se dejan pasar el filtro únicamente los contenidos relevantes para cada usuario en concreto.

- **Tipos de filtrado²¹.**
 - Basado en contenidos o filtrado “cognitivo”
 - o Se extraen características de los objetos y se comparan con el perfil del usuario o la consulta realizada para determinar la relevancia.

²¹ Ibíd. Referencia 19.

- Colaborativo o filtrado “social”
 - o Se utiliza la información proporcionada por usuarios con intereses o necesidades similares para determinar la relevancia

- Híbrido
 - o Utiliza ambos criterios.

- **Ventajas e inconvenientes**
 - o Filtrado Basado en Contenidos
 - Necesita un modelo detallado de preferencias del usuario, que es complejo de construir y mantener
 - El coste computacional del filtrado no es demasiado elevado

 - o Filtrado Colaborativo
 - No necesita modelo detallado de preferencias; basta con un vector valoración de objetos
 - Requiere mucho espacio de almacenamiento y tiempo de proceso para determinar usuarios parecidos. El coste computacional es elevado
 - Es imprescindible conocer la valoración de algunos objetos para que el proceso pueda funcionar

6.3 SISTEMAS DE RECOMENDACIÓN POR CONTENIDO

Este sistema fue escogido para este proyecto debido a que ya se tiene unos formularios que contendrán la información pertinente para la recomendación²².

En un SR de este tipo se debe seguir con los siguientes procedimientos:

- Analizar si el objeto “casa” con el perfil de usuario; en este caso el objeto pasa el filtro; en caso contrario se ignora

- Modelado del perfil del usuario.

- Pueden utilizarse diversas técnicas de representación en Inteligencia Artificial, desde el “pattern matching” hasta la lógica de predicados. La técnica elegida condiciona la representación del perfil y los algoritmos a utilizar para el filtrado.

²² *Ibíd.* Referencia 19.

7. APLICACIÓN DEL MODELO FIRE AL CASO DEL SISTEMA DE RECOMENDACIÓN DE COOTRACOLTA LTDA

7.1 DETERMINACIÓN DE LAS CALIFICACIONES DE LOS ACTORES.

En cuanto a la determinación de cómo van a ser las calificaciones otorgadas por cada uno de los actores del sistema, se vio la necesidad de formular una escala de acuerdo a quienes son los actores que más interactúan con un proveedor, dándoles un mayor rango de calificaciones, hasta los que menos interactúan dándoles un menor rango de calificaciones. La tabla 9 presenta los rangos de calificación que será utilizadas en los actores son:

Tabla 14. Rango de calificaciones de los actores.

ACTOR	RANGO DE CALIFICACIONES
Gerente Administrativo	- 1,0 – 1,0
Jefe de Departamento de Compras	- 0,8 – 0,8
Jefe de Bodega	- 0,6 – 0,6
Jefe de Almacén	- 0,6 – 0,6
Mercaderista	- 0,4 – 0,4

Fuente: Autores del Proyecto.

Las calificaciones propuestas anteriormente se dieron de esa forma con el fin de darle mayor trascendencia a las calificaciones de los agentes más

relacionados con los proveedores. También para poder definir correctamente la confianza y reputación, se propone interpretar las calificaciones de la siguiente forma:

En el modelo FIRE se maneja el Rango de calificación así: [-1,1], donde -1 = “malo”, 0=“neutral”, 1= “bueno”. Sin embargo, se realizaron ciertas modificaciones a la escala propuesta en FIRE.

Para el presente caso de estudio, se ha usado una escala entre [-1,1], la cual representa los siguientes aspectos:

1. Una muy buena calificación está dada por el intervalo: [0.5, 1]
2. Una calificación buena se representa por: [0.01, 0.49]
3. Una calificación mala sería: [-0.49,-0.01]
4. Una calificación pésima: [-1,-0.5]
5. Una calificación neutra: [0]

Estas calificaciones se describen de acuerdo al comportamiento y el rendimiento del proveedor con cada uno de los agentes involucrados. Para obtener una muy buena calificación el proveedor tiene que cumplir con los objetivos que se le han impuesto antes y mejor de lo previsto, como por ejemplo: Anticipación del tiempo acordado de entrega de los productos, excelente calidad de los productos y acatamiento con las unidades acordadas.

La segunda calificación se dará en el caso de que el proveedor cumpla obligatoriamente con los objetivos que se le han impuesto cómo por ejemplo: Cumplimiento del tiempo acordado de entrega de los productos, muy buena calidad de los productos y acatamiento con las unidades acordadas.

La tercera calificación se otorgará si el proveedor llegara a incumplir con algunos de los objetivos y la cuarta sucederá en el caso en que se desacate con la mayoría de los objetivos esperados. En cuanto a las calificaciones neutras, estas se concederán a los proveedores que no tienen ningún tipo de pasado con COOTRACOLTA LTDA.

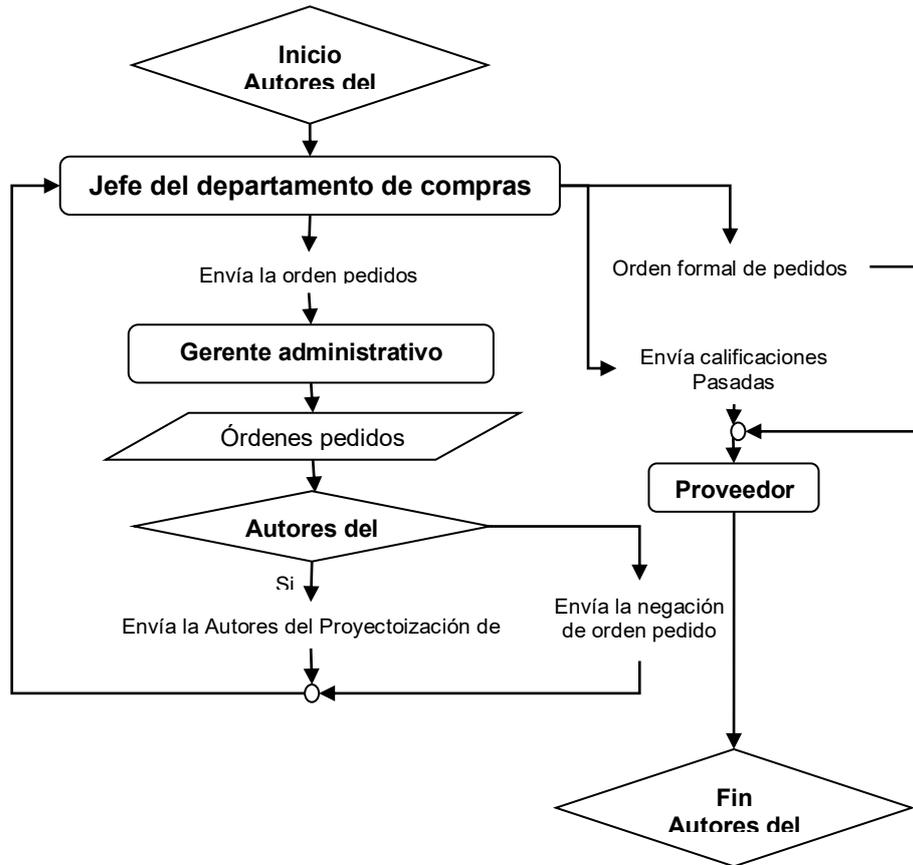
7.2 IDENTIFICACIÓN DE INTERACCIONES ENTRE EL PROVEEDOR Y EL GERENTE ADMINISTRATIVO

Los pasos para calificar la confianza y reputación que debe seguir el Gerente Administrativo para con el proveedor:

- 1 Gerente Administrativo recibe la orden formal de pedido del Jefe del Departamento de compra.
- 2 El Gerente Administrativo revisa la orden de pedidos y da la orden de los pedidos y la manda al Jefe de Departamento de compra.
- 3 El jefe de departamento de compra manda la orden formal de los pedidos por el gerente administrativo al proveedor.
- 4 Finalmente, se tienen las calificaciones que son enviadas a la base de datos del Gerente Administrativos para con el proveedor.

La figura 34 señala el funcionamiento del Gerente Administrativo en las interacciones con el proveedor dentro de la cadena de suministros de COOTRACOLTA LTDA aplicando el modelo de confianza:

Figura 35. Interacciones del Gerente Administrativo con el Proveedor



Fuente: Autores del Proyecto.

7.3 IDENTIFICACIÓN DE INTERACCIONES ENTRE EL PROVEEDOR Y JEFE DE DEPARTAMENTO DE COMPRAS

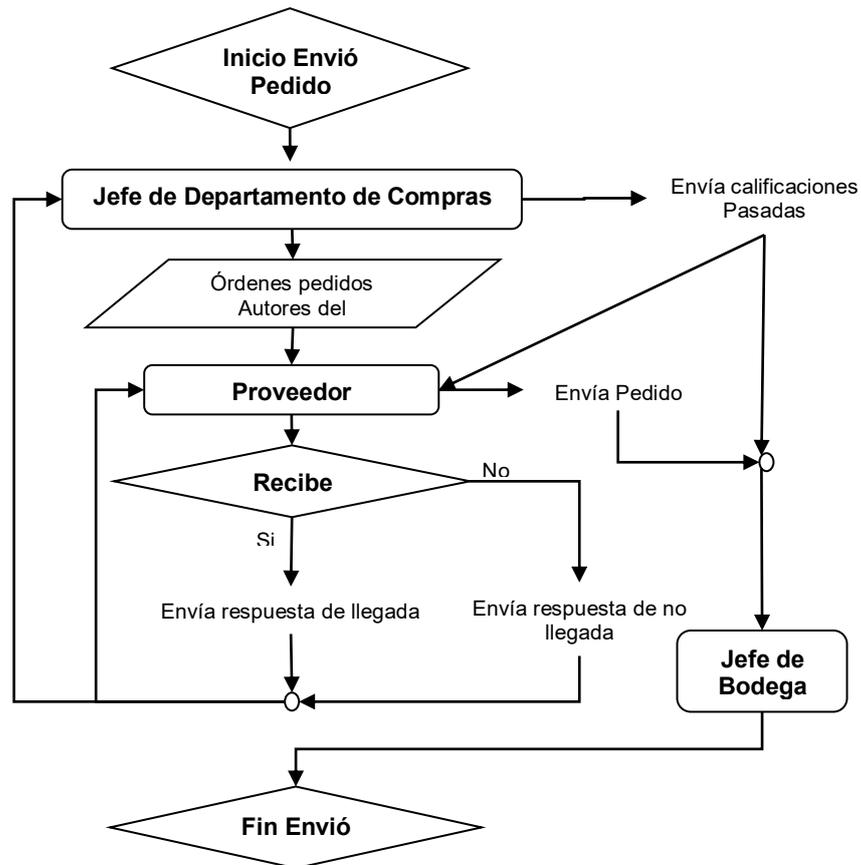
Los pasos para calificar la confianza y reputación que debe seguir el jefe del departamento de compra para con el proveedor son:

- 1 El jefe de Departamento de Compra genera y se envía la orden de pedidos al proveedor.
- 2 El proveedor recibe la orden del Jefe de departamento de compra.

- 3 Luego el proveedor envía la respuesta de llegada al jefe de departamento y también le envía los pedidos al Jefe de bodega.
- 4 El jefe de departamento de compra genera las calificaciones para el proveedor la respuesta de llegada de los pedidos y del envió.
- 5 Finalmente, se tienen las calificaciones que son enviadas a la base de datos del jefe del departamento de compras para con el proveedor.

La figura 35 señala el funcionamiento del Jefe de Departamento de Compras en las interacciones con el proveedor dentro de la cadena de suministros de COOTRACOLTA LTDA aplicando el modelo de confianza:

Figura 36. Interacciones del Jefe del Depto de Compra con el Proveedor



Fuente: Autores del Proyecto.

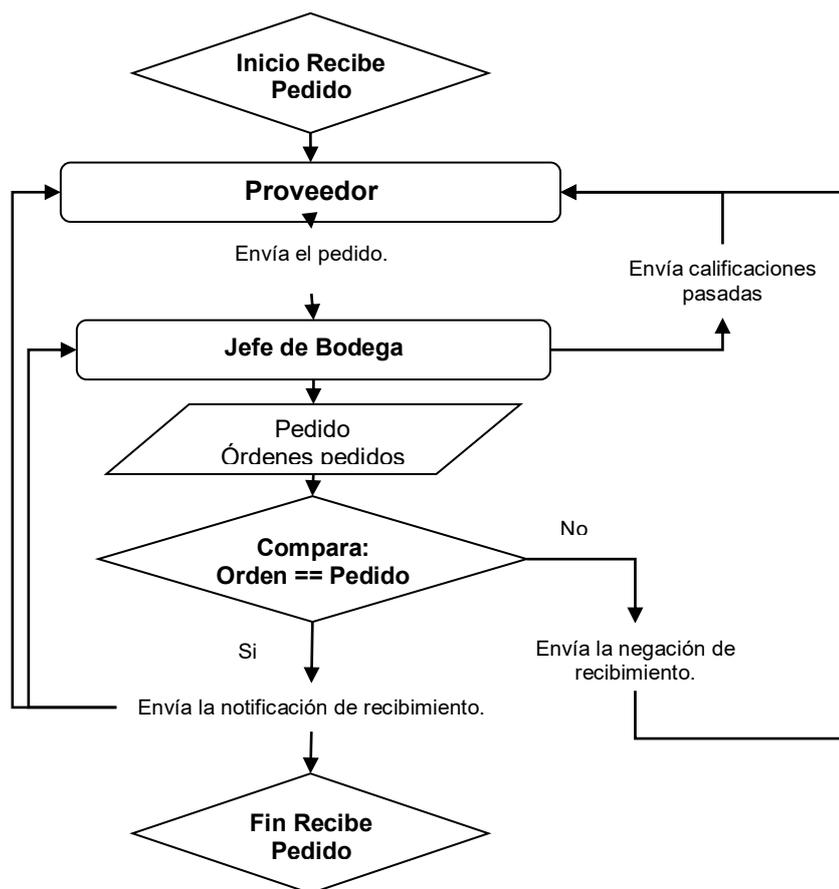
7.4 IDENTIFICACIÓN DE INTERACCIONES ENTRE EL PROVEEDOR Y EL JEFE DE BODEGA

Los pasos para calificar la confianza y reputación que debe seguir Proveedor con el Jefe de Bodega son:

- 1 El proveedor recibe la orden pedidos.
- 2 Proveedor envía el pedido al Jefe de Bodega.
- 3 Luego, el Jefe de Bodega hace un inventario de la orden de pedido con el pedido ordenado al Proveedor.
- 4 El Jefe de Bodega envía una notificación cuando el pedido ordenado llegue completo o cuando el pedido no llega completo a la bodega.
- 5 Finalmente, se tienen las calificaciones que son enviadas a la base de datos del jefe de bodega de compras para con el proveedor.

La figura 36 señala el funcionamiento del Proveedor en las interacciones con el Jefe de Bodega dentro de la cadena de suministros de COOTRACOLTA LTDA aplicando el modelo de confianza:

Figura 37. Interacciones del Proveedor con el Jefe de Bodega



Fuente: Autores del Proyecto.

7.5 IDENTIFICACIÓN DE INTERACCIONES ENTRE EL PROVEEDOR Y EL JEFE DE ALMACÉN

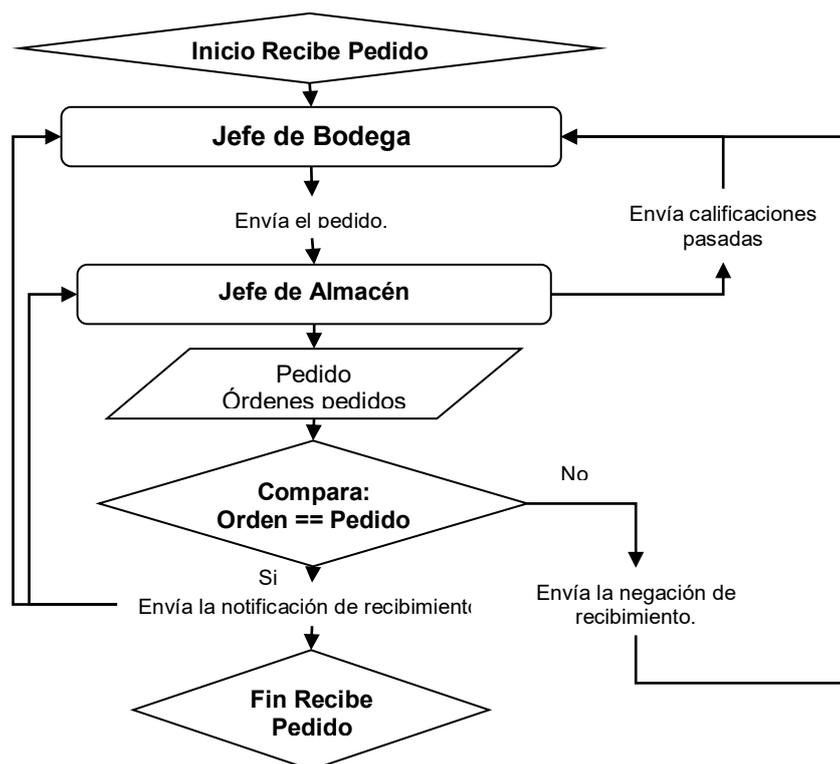
Los pasos para calificar la confianza y reputación que debe seguir el proveedor con el Jefe de almacén son:

- 1 El Jefe de Bodega recibe los pedidos.
- 2 El Jefe de Bodega envía el pedido solicitado al Jefe de Almacén.
- 3 Luego, el Jefe de Almacén hace un inventario de la orden de pedido con el pedido ordenado al Jefe de Bodega.

- 4 El Jefe de Almacén envía una notificación cuando el pedido ordenado llegue completo o cuando el pedido no llega completo a la bodega
- 5 Finalmente, se tienen las calificaciones que son enviadas a la base de datos del Jefe de Bodega para con el Jefe de Almacén.

La figura 37 señala el funcionamiento del Jefe de Bodega en las interacciones con el Jefe de Almacén dentro de la cadena de suministros de COOTRACOLTA LTDA aplicando el modelo de confianza:

Figura 38. Interacciones entre el proveedor con el Jefe de Almacén



Fuente: Autores del Proyecto.

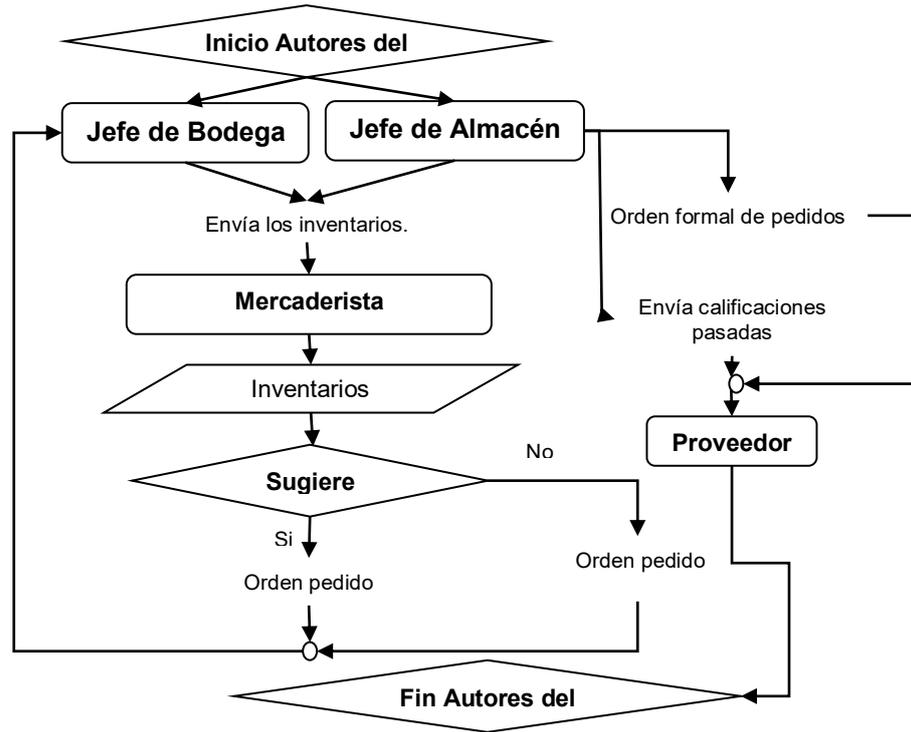
7.6 IDENTIFICACIÓN DE INTERACCIONES ENTRE EL PROVEEDOR Y EL MERCADERISTA

Los pasos para calificar la confianza y reputación que debe seguir el actor Mercaderista para con el proveedor son:

- 1 El Mercaderista recibe el inventario generado por los jefes de bodega y almacén.
- 2 El Mercaderista revisa los inventarios enviados por el Jefe de Bodega y Almacén y hace su propia orden de pedidos sugiriendo el número de orden de pedidos.
- 3 Luego, esa orden pedidos es llevada al Jefe del Departamento de compra para enviar la orden al proveedor.
- 4 Finalmente, se tienen las calificaciones que son enviadas a la base de datos del Mercaderista para con los Jefes de Bodega y Almacén.

La figura 38 señala el funcionamiento del Mercaderista en las interacciones con los Jefes de Bodega y Almacén dentro de la cadena de suministros de COOTRACOLTA LTDA aplicando el modelo de confianza:

Figura 39. Interacciones del Mercaderista con el proveedor



Fuente: Autores del Proyecto.

7.7 CRITERIOS DE CALIFICACIÓN A TENER EN CUENTA PARA EL MODELO DE CONFIANZA COMPUTACIONAL PROPUESTO

Los criterios a evaluar en el sistema son:

Tabla 15. Criterios a evaluar en el sistema

CRITERIO	DESCRIPCION
Calidad del pedido	<ul style="list-style-type: none"> Esta definido por el estado físico de los productos que vienen en el pedido.
Tiempo de entrega del pedido	<ul style="list-style-type: none"> Es el tiempo total que tomó el pedido en llegar a la bodega.
Autenticidad del pedido	<ul style="list-style-type: none"> Consiste en que el pedido concuerde con los

- productos pedidos y la cantidad pedida de dicho producto.
- Tiempo de respuesta ante eventualidad
- Este es el tiempo de demora que tiene el proveedor para dar solución a la eventualidad y cumplir con el contrato de pedido.

Fuente: Autores del Proyecto.

7.8 CALIFICACIONES ESPERADAS DE INTERACCIÓN QUE DEBE SEGUIR LOS ACTORES CON EL PROVEEDOR

Las calificaciones que podrán otorgar los usuarios del sistema de recomendación están definidas entre unos rangos los cuales fueron asignadas con el propósito de darle mas confiabilidad al modelo de confianza, por ejemplo si se asignan un rango muy extenso de calificaciones para el proveedor muy seguramente el escoja las mejores calificaciones para conseguir una buena recomendación. En la tabla 9 a continuación se muestran de qué forma se llevara a cabo la calificación de los proveedores. El modelo de confianza computacional FIRE posee cuatro criterios los cuales utilizarán las calificaciones de cada uno de los actores del sistema, esto se dará en todas las situaciones que pueda afrontar el proveedor.

Tabla 16. Calificaciones de interacción esperadas que deben seguir los actores con el proveedor.

ACTOR	PROVEEDOR																			
	Situación																			
	Paro					Falla técnica					Delito					Problemas Climáticos				
Criterios de Confianza y reputación	CI	CR	WR	RC	CC	CI	CR	WR	RC	CC	CI	CR	WR	RC	CC	CI	CR	WR	RC	CC
Gerente Administrativo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Departamento de Compras	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Mercaderista	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Jefe de Almacén	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Jefe de Bodega	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Fuente: Autores del Proyecto.

CI: Confianza de Interacción.

RC: Reputación certificada.

CR: Confianza basada en roles.

CC: Combinación de los componentes.

WR: Reputación de testigo.

X: Número dentro del rango definido de calificación

7.9 COMPONENTES DE FIRE APLICADO AL CASO DE ESTUDIO

Los componentes de FIRE para el caso de estudio fueron propuestos de forma general ya que cada uno de los actores que se encuentra dentro del sistema de pedidos tiene que calificar los mismos criterios.

7.9.1 Componente 1: Confianza de Interacción (IT). Las siguientes son las reglas que tienen la forma:

$$r = (a, b, i, c, v)$$

1. $r = (\text{Actor}, \text{proveedor}, \text{calidad del pedido}, \text{pedido}, _v__)$
2. $r = (\text{Actor}, \text{proveedor}, \text{tiempo de entrega del pedido}, \text{pedido}, _v__)$
3. $r = (\text{Actor}, \text{proveedor}, \text{autenticidad del pedido}, \text{pedido}, _v__)$
4. $r = (\text{Actor}, \text{proveedor}, \text{tiempo de respuesta ante eventualidad}, \text{pedido}, _v__)$

Se utilizan las siguientes fórmulas estudiadas en la Sección del Marco Teórico

$$IT(a,b,c) = \sum_{ri \in R(a, b, c)} w(ri) * vi \quad (1)$$

$$Pn(a, b, c) = \begin{cases} n/m & \text{cuando } n \leq m \\ 1 & \text{cuando } n > m \end{cases} \quad (2)$$

$$Pd(a,b,c) = 1 - \sum_{ri \in R(a, b, c)} \frac{w(ri) * |vi - IT(a,b,c)|}{2} \quad (3)$$

$$pIT(a, b, c) = Pn(a, b, c) * Pd(a, b, c) \quad (4)$$

7.9.2 Componente 2: Confianza Basada en Roles (RT). Las reglas tienen la siguiente forma:

Regla: (rol a, rol b, c, vD, eD)

Se ha definido a vD con los valores determinados en los rangos de cada uno de los actores del sistema. Teniendo en cuenta los rangos definidos anteriormente, la suma de entre las mismas reglas debe ser igual 1 y están de la siguiente manera:

- Calidad del pedido

$r = (\text{Actor}, \text{proveedor}, \text{calidad del pedido}, \text{pedido}, _, _)$

- Tiempo de entrega del pedido

$r = (\text{Actor}, \text{proveedor}, \text{tiempo de entrega del pedido}, \text{pedido}, _, _)$

- Autenticidad del pedido

$r = (\text{Actor}, \text{proveedor}, \text{autenticidad del pedido}, \text{pedido}, _, _)$

- Tiempo de respuesta ante eventualidad

$r = (\text{Actor}, \text{proveedor}, \text{tiempo de respuesta ante eventualidad}, \text{pedido}, _, _)$

Las fórmulas utilizadas son:

$$RT(a,b,c) = \frac{\sum_{regla i \in Reglas(a,b,c)} vDi * eDi}{\sum_{regla i \in Reglas(a,b,c)} eDi} \quad (5)$$

Para medir la confianza en los datos obtenidos en RT es necesario aplicar las fórmulas 2, 3 y 4.

Las reglas que se utilizan en este componente son iguales a las del componente de confianza de iteración, sin embargo el rango de calificaciones va estar por los conocidos del proveedor, las reglas tienen la siguiente forma:

$$r = (a, b, i, c, v)$$

r1 = (conocido, proveedor, calidad del pedido, pedido , _v___)

r2 = (conocido, proveedor, tiempo de entrega del pedido, pedido, _v___)

r 3= (conocido, proveedor, autenticidad del pedido, pedido , _v___)

r4= (conocido, proveedor, tiempo de respuesta ante eventualidad, pedido, _v___)

Se utilizan las siguientes fórmulas estudiadas en la Sección del Marco Teórico

$$IT(a,b,c) = \sum_{ri \in R(a, b, c)} w(ri) * vi \quad (1)$$

$$Pn(a, b, c) = \begin{cases} n/m & \text{cuando } n \leq m \\ 1 & \text{cuando } n > m \end{cases} \quad (2)$$

$$Pd(a,b,c) = 1 - \sum_{ri \in R(a, b, c)} \frac{w(ri) * |vi - IT(a,b,c)|}{2} \quad (3)$$

$$pIT(a, b, c) = Pn(a, b, c) * Pd(a, b, c) \quad (4)$$

7.9.3 Componente 3: Reputación de Testigos (WR). Las reglas que se utilizan en este componente son iguales a las del componente de confianza de iteración, sin embargo el rango de calificaciones va estar por los conocidos del proveedor, las reglas tienen la siguiente forma:

$$r = (a, b, i, c, v)$$

r1 = (conocido, proveedor, calidad del pedido, pedido , _v___)

r2 = (conocido, proveedor, tiempo de entrega del pedido, pedido, _v___)

r 3= (conocido, proveedor, autenticidad del pedido, pedido , _v___)

$r_4 = (\text{conocido, proveedor, tiempo de respuesta ante eventualidad, pedido, } \underline{v})$

Se utilizan las siguientes fórmulas estudiadas en la Sección del Marco Teórico

$$IT(a,b,c) = \sum_{ri \in CR(a, b, c)} w(ri) * vi \quad (1)$$

$$Pn(a, b, c) = \begin{cases} n/m & \text{cuando } n \leq m \\ 1 & \text{cuando } n > m \end{cases} \quad (2)$$

$$Pd(a,b,c) = 1 - \sum_{ri \in CR(a, b, c)} \frac{w(ri) * |vi - IT(a,b,c)|}{2} \quad (3)$$

$$pIT(a, b, c) = Pn(a, b, c) * Pd(a, b, c) \quad (4)$$

7.9.4 Componente 4: Reputación de Certificados (CR)

Las reglas son de la siguiente forma:

$Tc(a,b,c, \underline{\quad})$ y $pTc(a,b,c, \underline{\quad})$

Criterios ajustados al componente

- Regla1= (*Actor, proveedor, calidad del pedido, $\underline{\quad}$*).
- Regla2= (*Actor, proveedor, tiempo de entrega del pedido, , $\underline{\quad}$*).
- Regla3= (*Actor, proveedor, autenticidad del pedido, $\underline{\quad}$*).
- Regla4= (*Actor, proveedor, tiempo de respuesta ante eventualidad , $\underline{\quad}$*).

Las fórmulas utilizadas son:

$$CT(a,b,c) = \sum_{ri \in CR(a, b, c)} w(ri) * vi \quad (8)$$

7.9.5 Combinando los Componentes. En esta etapa se describe el jefe de departamento de compra cuando esta generando las órdenes de pedidos pasados. Él revisa en su base de datos las órdenes de pedidos generados anteriormente con el proveedor para así dar las calificaciones. Luego se hallan las formulas de confianza, se califica el proveedor después de las interacciones y se presentan los resultados alcanzados de la confianza. Para resumir, solo se van a tener en cuenta las interacciones de fin de la solicitud de órdenes pedidos. A continuación se presentara tres diferentes momentos en que se van a realizar las interacciones para observar el comportamiento de los datos de la confianza.

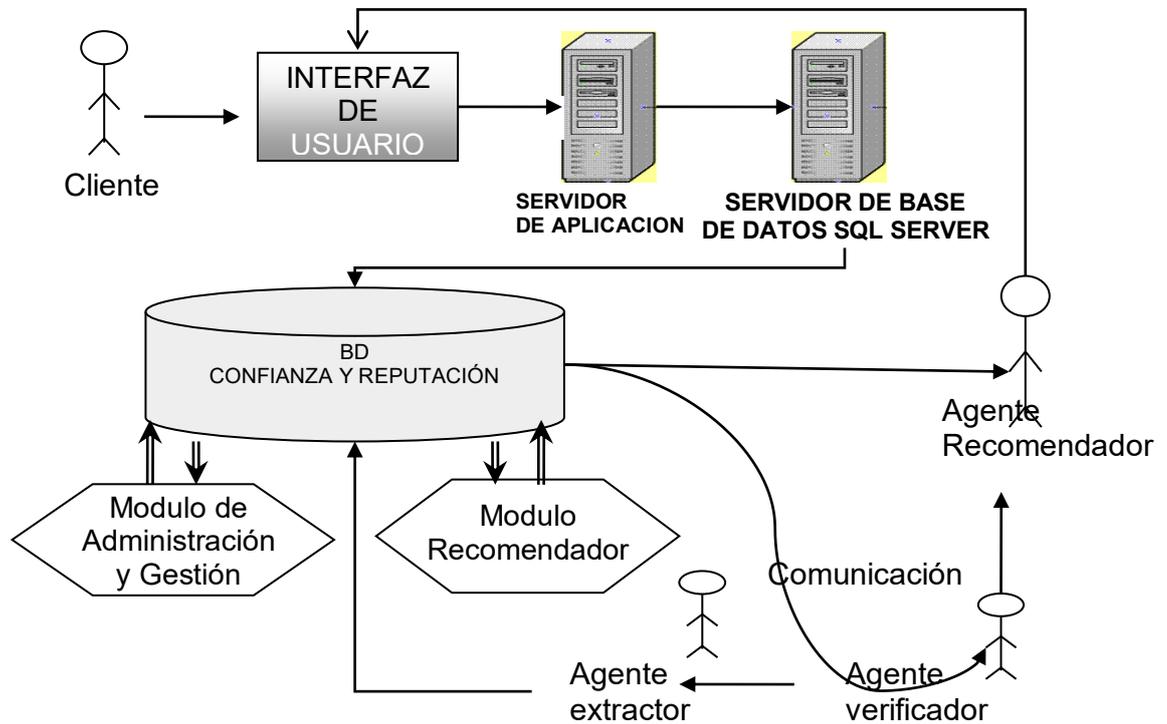
Para este proyecto se hizo un conteo de $m = 50$ como la cantidad de interacciones que se van implementar, ya que se ha visto que cada actor hasta el momento posee 8 interacciones lo que en total suman 48, en las cuales se indicara que el limite de interacción a evaluar es de 50. Este valor fue escogido ya que facilitará la ejecución de las pruebas, y por que este valor no es demasiado grande para no poder evaluar los resultados de confianza requeridos, ni demasiado pequeño para no ver los cambios que surgen en las formulas aplicadas. El valor de P_n en la formula varia dependiendo de la cantidad de datos existentes, entre mas se aproxima al limite establecido en este proyecto seria 20, donde los resultados y haciendo uso de las formulas serán mas exactos. Los valores seleccionados están sujetos a cambios en que ninguna circunstancia no limitaran la aplicación de las formulas del modelo FIRE.

8. IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE RECOMENDACIÓN DE COOTRACOLTA LTDA

8.1 ARQUITECTURA DEL SISTEMA RECOMENDADOR

Para la implementación de la base de datos se ha recogido información básica necesaria a lo largo del trabajo para la aplicación de un sistema de recomendación de proveedores haciendo uso de un modelo de confianza computacional y para eso fue necesario la ejecución de varias tareas en las que se encuentran las herramientas que hacen posible la terminación de la aplicación, diseño, creación de la base de datos y las interfaces gráficas de usuario para soportar esta aplicación. En las siguientes secciones se llevarán a cabo las diferentes tareas que se consideran necesarias para esta fase de implementación.

Figura 40. Arquitectura del Sistema Recomendador



Fuente: Autores del Proyecto.

8.2 HERRAMIENTAS UTILIZADAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN

8.2.1 Visual Studio .Net. Visual Studio .NET es una plataforma de desarrollo de aplicaciones que propone obtener un entorno diseñado a la construcción y ejecución del software en forma de servicios que puedan ser tanto publicados como accedidos a través de Internet de forma independiente del lenguaje de programación, modelo de objetos, sistema operativo y hardware utilizados tanto para desarrollarlos como para publicarlos. Esta independencia ante los diferentes lenguajes de programación que existen actualmente permite la elección del lenguaje de programación C#, el cual se consideró más acorde

con el proyecto en desarrollo, estas consideraciones serán explicadas más adelante²³.

La plataforma Visual Studio .Net será el marco de trabajo en donde se hará la implementación del Sistema de Recomendación de Proveedores para COOTRACOLTA LTDA, es decir esta plataforma se encargará, entre otras cosas, de controlar el código correspondiente al lenguaje de programación C# ejecutado.

C# (C SHARP) es un lenguaje de programación orientada a objetos derivado de C/C++ y utilizando el modelo de objetos de la plataforma de desarrollo .NET el cual tiene una ambiente similar al utilizado en JAVA. Con esta herramienta se va trabajar en la creación de los agentes²⁴.

- Justificación

Se eligió la plataforma de desarrollo Visual Studio .NET por las siguientes razones:

- Brinda al programador una ayuda visual lo que le permite desarrollar interfaces con mayor agilidad.
- Da facilidades de conexión con el motor de base de datos utilizado el cual es SQL Server ya que ambos son del mismo fabricante.
- A diferencia de otros entornos como el de JAVA, Visual Studio .NET utilizando el lenguaje C # ofrece otras funciones mas relevantes para el desarrollo del proyecto.

²³ Guerrero, Fernando. Guía detallada de implementación en .Net. Disponible: <http://www.willydev.net/descargas/Articulos/General/guiaimplementa.aspx>

²⁴ Schmidt Mark t, Robinson Simon. Microsoft Visual C# .Net 2003, Vol2, No10, pg 10-15, 2003.

8.2.2 SQL Server 2005. Esta herramienta es muy indispensable para la gestión y administración de la base de datos basados en SQL, también nos ofrece un entorno gráfico de administración y la utilización de comandos DDL y DML gráficamente²⁵.

- Justificación

Se eligió este motor de base de datos por las siguientes razones:

- Su fácil interconexión con Visual Studio .Net, esto se debe a que visualmente dentro del entorno de programación de la plataforma se puede observar las tablas y diagramas existente en la base de datos.
- Su rapidez de uso ya que no requiere de comandos SQL para el llenado de la base de datos.

8.3 BASES DE DATOS DEL SISTEMA

8.3.1 Descripción de la base de datos para el caso de un sistema de recomendación de proveedores de COOTRACOLTA LTDA. La empresa Cootracolta Ltda. necesita llevar a cabo las diferentes gestiones de un sistema de recomendación a los proveedores. La empresa necesita llevar un control de los proveedores, productos, entregas de productos a tiempo, autenticidad del pedido. Hasta el momento se registran los siguientes datos.

- Cada miembro del personal que interviene el proceso de pedido y por ende interactúa con el proveedor tiene un id (único), nombre, cargo, área,

²⁵ Hamilton Hill, Hamilton William, Wildermuth Shawn. PROGRAMMING SQL SERVER 2005, Vol 3, No11, pg 20-30, 2006.

teléfono (1), teléfono (2), fax, email. Cada personal tiene idtipo de personal, nombre personal.

Tabla 17. Tabla de personal.

TABLA PERSONAL

COLUMNA	IDPERSONAL	NOMBRE	CARGO	TIPO DE PERSONAL_ IDTIPO DE PERSONAL
LLAVE	PK			
NULO/UNICO	NN	NN	NN	NN
TABLA FK				
COLUMNA FX				
TIPO DATO	NUMBER	VARCHAR2	VARCHAR2	NUMBER
LONGITUD	15	45	45	15

COLUMNA	AREA	TELEFONO (1)	TELEFONO (2)	FAX	EMAIL
LLAVE					
NULO/UNICO	NN	NN	NN	NN	NN
TABLA FK					
COLUMNA FX					
TIPO DATO	VARCHAR	NUMBER	NUMBER	NUMBER	VARCHAR
LONGITUD	45	10	10	10	45

Fuente: Autores del Proyecto.

- En esta empresa existen 5 diferentes tipos de cargos involucrados en el proceso de pedido cada uno con ciertas funciones, estos son los siguientes:
 - Gerente Administrativo: El esta encargado de dar visto bueno al Proceso de Pedido al igual de mantener un control sobre el buen funcionamiento y cumplimiento de los cargos en la empresa de modo que no exista ningún problema o demora interna.
 - Departamento de Compras: Recibe la información proveniente del mercaderista de cada producto para generar la orden de pedido que será enviada al proveedor. También hace el registro de los nuevos proveedores que quieren pertenecer a la empresa.
 - Mercaderista: Este tiene a cargo una serie de productos de determinada marca, para los cuales debe hacer un inventario teniendo en cuenta las existencias en el almacén y bodega.
 - Jefe de Bodega: Recibe los pedidos hechos por el Departamento de Compras y hace inventarios constantes de los artículos de la Bodega.
 - Jefe de Almacén: Hace pedidos al Jefe de Bodega para suplir el almacén y hace inventarios constantes de los artículos del Almacén.
- Al existir diferentes cargos dentro los integrantes del personal de COOTRACOLTA LTDA., es necesario diferenciarlos por tipos, en donde para cada tipo de personal se requiere un identificador y el nombre del empleado.

Tabla 18. Tabla de Tipo Personal

TABLA TIPO PERSONAL

COLUMNA	IDTIPO PERSONAL	NOMBRE PERSONAL
LLAVE	PK	
NULO/UNICO	NN	NN
TABLA FK		
COLUMNA FX		
TIPO DATO	NUMBER	VARCHAR2
LONGITUD	15	45

Fuente: Autores del Proyecto.

- Cada producto tiene un identificador (improductos), un nombre producto, detalle, cantidad por unidad, precio por unidad.

Tabla 19. Tabla de Productos

TABLA PRODUCTOS

COLUMNA	IDPRODUCTOS	NOMBRE PRODUCTO	DETALLE
LLAVE	PK		
NULO/UNICO	NN	NN	NN
TABLA FK			
COLUMNA FX			
TIPO DATO	NUMBER	VARCHAR2	VARCHAR2
LONGITUD	15	45	45

CANTIDAD POR UNIDAD	PRECIO POR UNIDAD	TIPO PRODUCTO
NN	NN	NN
		TIPO PRODUCTO
		IDTIPOPRODUCTO
NUMBER	VARCHAR2	NUMBER
100	45	15

Fuente: Autores del Proyecto.

- Para cada inventario: idinventario, código producto, nombre producto, cantidad almacén, cantidad bodega. Cada producto se tiene idtipo producto, descripción producto.

Tabla 20. Tabla de Tipo Productos

TABLA TIPO PRODUCTOS

COLUMNA	IDTIPOPRODUCTO	DESCRIPCION PRODUCTO
LLAVE	PK	
NULO/UNICO	NN	NN
TABLA FK		
COLUMNA FX		
TIPO DATO	NUMBER	VARCHAR2
LONGITUD	15	45

Fuente: Autores del Proyecto.

- Para hacer un pedido el Jefe de almacén como el Jefe de bodega hace un inventario de las existencia en almacén y bodega ya teniendo este informe de las existencias enviada al mercaderista y él se encarga de los productos, para los cuales hace también un inventario, teniendo en cuenta las existencias en almacén y bodega, con el fin de sugerir un número de productos para los próximos pedidos. Esta información es enviada al jefe del Departamento de compra de cada producto para generar la orden pedido que será enviada al proveedor. Antes de ser enviada al proveedor, el jefe del departamento de compra envía la orden de pedido al gerente administrativo para así dar la Autores del Proyectoización del pedido o la cancelación de el; con el pedido debidamente Autores del Proyectoizado por el gerente administrativo, el jefe del departamento de compra envía la orden de pedidos al proveedor en el cual envía las existencias requerida por cada una de ellas.

Tabla 21. Tabla de Inventario.

TABLA INVENTARIO

COLUMNA	IDINVENTARIO	CODIGO PRODUCTO	NOMBRE PRODUCTO	CANTIDAD ALMACEN	CANTIDAD BODEGA
LLAVE	PK				
NULO/UNICO	NN	NN	NN	NN	NN
TABLA FK					
COLUMNA FX					
TIPO DATO	NUMBER	NUMBER	VARCHAR2	VARCHAR2	VARCHAR2
LONGITUD	15	10	45	45	45

Fuente: Autores del Proyecto.

- Un pedido esta identificado por código (mpedidos), precio por unidad, cantidad, descuento, descuento.

Tabla 22. Tabla de pedidos.

TABLA PEDIDO

COLUMNA	IDPEDIDOS	NÚMERO PEDIDO	PERSONAL_id PERSONAL	PROVEEDORES_idPROVEEDORES
LLAVE	PK			
NULO/UNICO	NN	NN	NN	NN
TABLA FK			PERSONAL	PROVEEDORES
COLUMNA FX			IDPERSONAL	IDPROVEEDORES
TIPO DATO	NUMBER	NUMBER	NUMBER	NUMBER
LONGITUD	10	10	15	15

Fuente: Autores del Proyecto.

Tabla 23. Tabla de detalle de pedidos.

TABLA DETALLE PEDIDO

COLUMNA	PRECIO POR UNIDAD	CANTIDAD	DESCUENTO	PEDIDOS_idPEDIDOS
LLAVE				
NULO/UNICO	NN	NN	NN	NN
TABLA FK				PEDIDOS
COLUMNA FX				IDPEDIDOS
TIPO DATO	VARCHAR	VARCHAR	NUMBER	NUMBER
LONGITUD	45	45	100	15

Fuente: Autores del Proyecto.

- Un proveedor tiene un identificador (idproveedores), nombre empresa, nombre contacto, nit, cargo contacto, dirección, ciudad, departamento, teléfono(1), teléfono(2), fax, email, pagina web.

Tabla 24. Tabla de Proveedores

TABLA PROVEEDORES

COLUMNA	IDPROVEEDORES	NOMBRE EMPRESA	NOMBRE CONTACTO
LLAVE	PK		
NULO/UNICO	NN	NN	NN
TABLA FK			
COLUMNA FX			
TIPO DATO	NUMBER	VARCHAR2	VARCHAR2
LONGITUD	15	45	45

TELEFONO(1)	TELEFONO(2)	FAX	EMAIL	PAGINA WEB
NN	NN	NN	NN	NN
NUMBER	NUMBER	NUMBER	VARCHAR2	VACHAR2
10	10	10	45	45

Fuente: Autores del Proyecto.

- Dentro del proceso de pedidos se mantiene un inventario a partir de las entradas y las salidas, las entradas esta definidas como las entregas que realizan los proveedores, de ellas se necesita identificar los siguientes

datos: identregas, fecha de entrega, cantidad, precio. Cada entrega se envía a la bodega donde será inventariado.

Tabla 25. Tabla de Entregas.

TABLA ENTREGAS

COLUMNA	IDENTREGAS	FECHA DE ENTREGA	CANTIDAD
LLAVE	PK		
NULO/UNICO	NN	NN	NN
TABLA FK			
COLUMNA FX			
TIPO DATO	NUMBER	DATE	NUMBER
LONGITUD	15		10

COLUMNA	PRECIO	PERSONAL_idPERSONAL
LLAVE		
NULO/UNICO	NN	NN
TABLA FK		PERSONAL
COLUMNA FX		IDPERSONAL
TIPO DATO	NUMBER	NUMBER
LONGITUD	10	15

Fuente: Autores del Proyecto.

- Calificación de la confianza y la reputación en los proveedores en la empresa cootracolta Ltda. Para que cada tipo de personal de una calificación al proveedor se tiene en cuenta la calidad del pedido, tiempo de entrega del pedido, evalúa la orden y la Autores del Proyectoiza, autenticidad del pedido, tiempo de respuesta ante eventualidad así como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 26. Criterios a calificar

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
Calidad del pedido	<ul style="list-style-type: none"> Esta definido por el estado físico de los productos que vienen en el pedido.
Tiempo de entrega del pedido	<ul style="list-style-type: none"> Es el tiempo total que tomó el pedido en llegar a la bodega.
Autenticidad del pedido	<ul style="list-style-type: none"> Consiste en que el pedido concuerde con los productos pedidos y la cantidad pedida de dicho producto.
Tiempo de respuesta ante eventualidad	<ul style="list-style-type: none"> Este es el tiempo de demora que tiene el proveedor para dar solución a la eventualidad y cumplir con el contrato de pedido.

Fuente: Autores del Proyecto

- Existe una calificación de reputación para cada proveedor esta nace de todas las iteraciones que se dan con el proveedor como por ejemplo hacer un pedido. El resultado de estas interacciones consisten en el precio del producto, la calidad del producto y la fecha de entrega. Así entonces se necesita saber de esta calificación: idcalificaciónreputacion, personal_idpersonal, nombre proveedor.

Tabla 27. Tabla de calificación de reputación en los proveedores.

TABLA CALIFICACION DE REPUTACION

COLUMN	IDCALIFICACION PROVEEDORES_	NOMBRE PROVEED OR	PROVEEDORE S_idPROVEED ORES	PERSONAL_ idPERSONA L
A	1	OR	ORES	L

LLAVE	PK			
NULO/UNICO	NN	NN	NN	NN
TABLA FK			PROVEEDORES	PERSONAL
COLUMNA FX			IDPROVEEDORES	IDPERSONAL
TIPO DATO	NUMBER	VARCHAR	NUMBER	NUMBER
LONGITUD	15	45	15	15

Fuente: Autores del Proyecto.

- Existen dos tipos de calificaciones de reputación de las cuales se necesita saber; identificador, criterio, factor, identificador de la situación, la calificación de acuerdo al proveedor y la calificación de acuerdo a la situación

Tabla 28. Tabla de tipo de calificación de reputación en los proveedores.

TABLA TIPO REPUTACIÓN

COLUMNA	IDTIPO REPUTACIÓN	CRITERIO CONFIANZA	FACTOR SITUACIÓN	CALIFICACIÓN PROVEEDORES _1_ID CALIFICACIÓN PROVEEDOR_1	CALIFICACIÓN PROVEEDORES _1_SITUACION_ID CALIFICACION SITUACIÓN
LLAVE	PK				
NULO/ÚNICO	NN	NN	NN	NN	NN
TABLA FK				CALIFICACIÓN PROVEEDORES _1	SITUACIÓN

COLUMNA FX				IDCALIFICACION PROVEEDORES _1	IDCALIFICACION SITUACIÓN
TIPO DATO	NUMBER	VARCHAR	VARCHAR	INT	VARCHAR
LONGITUD	15	45	45	15	15

Fuente: Autores del Proyecto.

- Existe una calificación de confianza para cada proveedor esta nace de las interacciones que se dan con el proveedor y cierto empleado o usuario del sistema, como por ejemplo hacer un pedido. Para la calificación de la confianza de un proveedor se tiene en cuenta: idcalificación proveedores, nombre empresa, nombre proveedor, precio producto, cumplimiento a tiempo, cumplimiento en cantidad, calidad producto, servicio posventa.

Tabla 29. Tabla de calificaciones de la confianza en los Proveedores.

TABLA CALIFICACION DE CONFIANZA

COLUMNA	IDCALIFICACION REPUTACION	NOMBRE EMPRESA	NOMBRE PROVEEDOR	PROVEEDORES _idPROVEEDORES	PERSONAL _idPERSONAL
LLAVE	PK				
NULO/UNICO	NN	NN	NN		
TABLA FK				PROVEEDORES	PERSONAL
COLUMNA FX				IDPROVEEDORES	IDPERSONAL
TIPO DATO	NUMBER	VARCHAR	VARCHAR	NUMBER	NUMBER
LONGITUD	15	45	45	15	15

COLUMNA	PRECIO PRODUCTO	CUMPLIMIENTO A TIEMPO	CUMPLIMIENTO A CANTIDAD	CALIDAD PRODUCTO	SERVICIO POSVENTA
LLAVE					
NULO/UNICO	NN	NN	NN	NN	NN
TABLA FK					
COLUMNA FX					
TIPO DATO	VARCHAR	VARCHAR	VARCHAR	VARCHAR	VARCHAR
LONGITUD	45	45	45	45	45

Fuente: Autores del Proyecto.

- Existen dos tipos de calificaciones de confianza, un tipo de confianza llamado confianza de interacción esta basada en los procesos en los que dos actores interactúan entre si. Otro tipo de confianza es la de roles la cual esta basada en los procesos en donde se relacionan uno o más roles. De estos tipos de confianza se necesita saber; identificador, criterio, factor, identificador de la situación y la calificación.

Tabla 30. Tabla de tipo de confianza de reputación en los proveedores.

TABLA TIPO CONFIANZA

COLUMNA	idTIPO DE CONFIANZA	CRITERIO DE CONFIANZA	FACTOR SITUACIÓN	SITUACION_id CALIFICACION PROVEEDORES_2	CALIFICACIÓN PROVEEDORES_2_SITUACION_idCALIFICACION SITUACIÓN
LLAVE	PK				
NULO/UNICO	NN	NN	NN	NN	NN
TABLA FK				CALIFICACIÓN PROVEEDOR	

				ES_2	
COLUMNA FX				IDCALIFICACION PROVEEDOR ES_2	ID CALIFICACIÓN
TIPO DATO	NUMBER	VARCHAR	VARCHAR	INT	INT
LONGITUD	15	45	45	15	15

Fuente: Autores del Proyecto.

- De las eventualidades se necesita saber el nombre de cada una, descripción de la situación, así como también la descripción y precio de los productos del pedido.

Tabla 31. Tabla de situación.

TABLA SITUACIÓN

COLUMNA	IDCALIFICACION SITUACION	DESCRIPCIÓN PRODUCTO	NOMBRE SITUACIÓN	PRECIO PRODUCTO
LLAVE	PK			
NULO/UNICO	NN	NN	NN	NN
TABLA FK				
COLUMNA FX				
TIPO DATO	NUMBER	VARCHAR	VARCHAR	VARCHAR
LONGITUD	15	45	45	45

Fuente: Autores del Proyecto.

8.3.2 Script de la base de datos

– Tabla Personal

```
CREATE TABLE [dbo].[personal](
    [idPersonal] [int] IDENTITY(1,1) NOT NULL,
    [idTipoPersonal] [int] NOT NULL,
    [nombre] [varchar](50) COLLATE Modern_Spanish_CI_AS NOT NULL,
    [cedula] [varchar](50) COLLATE Modern_Spanish_CI_AS NULL,
    [sexo] [varchar](50) COLLATE Modern_Spanish_CI_AS NULL,
    [direccion] [varchar](50) COLLATE Modern_Spanish_CI_AS NULL,
    [telefono1] [varchar](50) COLLATE Modern_Spanish_CI_AS NULL,
    [telefono2] [varchar](50) COLLATE Modern_Spanish_CI_AS NULL,
    [fax] [varchar](50) COLLATE Modern_Spanish_CI_AS NULL,
    [email] [varchar](50) COLLATE Modern_Spanish_CI_AS NULL,
    [empresa] [varchar](50) COLLATE Modern_Spanish_CI_AS NULL,
    [contra] [int] NOT NULL,
    CONSTRAINT [PK_personal] PRIMARY KEY CLUSTERED
```

– Tabla Tipo De Personal

```
CREATE TABLE [dbo].[tipopersonal](
    [idtipopersonal] [int] IDENTITY(1,1) NOT NULL,
    [nombre] [varchar](50) COLLATE Modern_Spanish_CI_AS NOT NULL,
    CONSTRAINT [PK_tipopersonal] PRIMARY KEY CLUSTERED
```

– Tabla Proveedores

```
CREATE TABLE [dbo].[proveedor](
    [idproveedor] [int] IDENTITY(1,1) NOT NULL,
    [nombre] [varchar](50) COLLATE Modern_Spanish_CI_AS NULL,
    [nit] [varchar](50) COLLATE Modern_Spanish_CI_AS NULL,
    [cargo] [varchar](50) COLLATE Modern_Spanish_CI_AS NULL,
    [direccion] [varchar](50) COLLATE Modern_Spanish_CI_AS NULL,
    [ciudad] [varchar](50) COLLATE Modern_Spanish_CI_AS NULL,
    [departamento] [varchar](50) COLLATE Modern_Spanish_CI_AS NULL,
    [telefono1] [varchar](50) COLLATE Modern_Spanish_CI_AS NULL,
```

```

[telefono2] [varchar] (50) COLLATE Modern_Spanish_CI_AS NULL,
[fax] [varchar] (50) COLLATE Modern_Spanish_CI_AS NULL,
[email] [varchar] (50) COLLATE Modern_Spanish_CI_AS NULL,
[empresa] [varchar] (50) COLLATE Modern_Spanish_CI_AS NULL,
[contra] [int] NOT NULL,
CONSTRAINT [PK_proveedor] PRIMARY KEY CLUSTERED

```

– Tabla Productos

```

CREATE TABLE [dbo].[producto] (
    [idProducto] [int] IDENTITY(1,1) NOT NULL,
    [idProveedor] [int] NOT NULL,
    [idTipoProducto] [int] NOT NULL,
    [nombre] [varchar] (50) COLLATE Modern_Spanish_CI_AS NULL,
    [cantidadAlmacen] [int] NULL,
    [cantidadBodega] [int] NULL,
    [precio] [varchar] (50) COLLATE Modern_Spanish_CI_AS NULL,
    CONSTRAINT [PK_producto] PRIMARY KEY CLUSTERED

```

– Tabla Tipo Producto

```

CREATE TABLE [dbo].[tipoproducto] (
    [idTipoProducto] [int] IDENTITY(1,1) NOT NULL,
    [descripcionProducto] [varchar] (50) COLLATE Modern_Spanish_CI_AS
NOT NULL,
    CONSTRAINT [PK_tipoproducto] PRIMARY KEY CLUSTERED

```

– Tabla Pedidos

```

CREATE TABLE [dbo].[pedido] (
    [idPedido] [int] IDENTITY(1,1) NOT NULL,
    [idpersonal] [int] NOT NULL,
    [idProveedor] [int] NULL,
    [facturar] [varchar] (50) COLLATE Modern_Spanish_CI_AS NULL,
    [fechapedido] [varchar] (50) COLLATE Modern_Spanish_CI_AS NULL,
    [fechaentrega] [varchar] (50) COLLATE Modern_Spanish_CI_AS NULL,
    [fechaenvio] [varchar] (50) COLLATE Modern_Spanish_CI_AS NULL,

```

```
CONSTRAINT [PK_pedido] PRIMARY KEY CLUSTERED);
```

– Tabla Detalle Pedido

```
CREATE TABLE [dbo].[detallepedido] (  
    [idDetallePedido] [int] IDENTITY(1,1) NOT NULL,  
    [precioPorUnidad] [float] NULL,  
    [cantidad] [float] NULL,  
    [descuento] [float] NULL,  
    [idPedido] [int] NOT NULL,  
    [idProducto] [int] NOT NULL,  
    [Cantida] [int] NOT NULL,  
CONSTRAINT [PK_detallepedido] PRIMARY KEY CLUSTERED
```

– Tabla Inventario

```
CREATE TABLE [dbo].[inventario] (  
    [idInventario] [int] IDENTITY(1,1) NOT NULL,  
    [codigoProducto] [varchar](50) COLLATE Modern_Spanish_CI_AS  
NULL,  
    [cantidadAlmacen] [int] NULL,  
    [cantidadBodega] [int] NULL,  
CONSTRAINT [PK_inventario] PRIMARY KEY CLUSTERED
```

– Tabla Entrega

```
CREATE TABLE [dbo].[entrega] (  
    [idEntrega] [int] IDENTITY(1,1) NOT NULL,  
    [fechaEntrega] [varchar](50) COLLATE Modern_Spanish_CI_AS NULL,  
    [cantidad] [varchar](50) COLLATE Modern_Spanish_CI_AS NULL,  
    [precio] [varchar](50) COLLATE Modern_Spanish_CI_AS NULL,  
    [idPersonal] [int] NOT NULL,  
    [idProducto] [int] NOT NULL,  
CONSTRAINT [PK_entrega] PRIMARY KEY CLUSTERED
```

– Tabla Confianza

```
CREATE TABLE [dbo].[confianza](
    [idConfianza] [int] IDENTITY(1,1) NOT NULL,
    [idProveedor] [int] NOT NULL,
    [idSituacion] [int] NOT NULL,
    [idPersonal] [int] NOT NULL,
    [idTipoRelacion] [int] NOT NULL,
    [cumplimientotiempo] [float] NOT NULL,
    [cumplimientocantidad] [float] NOT NULL,
    [calidadproducto] [float] NOT NULL,
    [servicioposventa] [float] NOT NULL,
    [fecha] [datetime] NOT NULL,
    CONSTRAINT [PK_confianza] PRIMARY KEY CLUSTERED
```

– Tabla de tipo de confianza

```
CREATE TABLE [dbo].[tipoconfianza](
    [idtipoconfianza] [int] IDENTITY(1,1) NOT NULL,
    [tipo] [int] NOT NULL,
    [criterioconfianza] [varchar](50) COLLATE Modern_Spanish_CI_AS
NULL,
    [valorcali] [float] NULL,
    [pesovalor] [float] NULL,
    [desviacionI] [float] NULL,
    [DesviacionR] [float] NULL,
    CONSTRAINT [PK_tipoconfianza_1] PRIMARY KEY CLUSTERED
```

– Tabla Reputación

```
CREATE TABLE [dbo].[reputacion](
    [idReputacion] [int] IDENTITY(1,1) NOT NULL,
    [nombreProveedor] [varchar](50) COLLATE Modern_Spanish_CI_AS NOT
NULL,
    [idPersonal] [int] NULL,
    [idProveedor] [int] NULL,
    [idSituacion] [int] NULL,
```

```
CONSTRAINT [PK_reputacion] PRIMARY KEY CLUSTERED
```

– Tabla de Tipo de Reputación

```
CREATE TABLE [dbo].[tiporeputacion] (  
    [idtiporeputacion] [int] IDENTITY(1,1) NOT NULL,  
    [criterioconfianza] [varchar](50) COLLATE Modern_Spanish_CI_AS  
NULL,  
    [factorsituacion] [varchar](50) COLLATE Modern_Spanish_CI_AS  
NULL,  
    [idreputacion] [int] NULL,  
    [valorcali] [float] NULL,  
    [pesovalor] [float] NULL,  
    CONSTRAINT [PK_tiporeputacion] PRIMARY KEY CLUSTERED
```

– Tabla de Situación

```
CREATE TABLE [dbo].[situacion] (  
    [idsituacion] [int] IDENTITY(1,1) NOT NULL,  
    [nombresituacion] [varchar](50) COLLATE Modern_Spanish_CI_AS  
NULL,  
    [Descripcion] [varchar](50) COLLATE Modern_Spanish_CI_AS NULL,  
    [idPoderacion] [int] NOT NULL,  
    CONSTRAINT [PK_situacion] PRIMARY KEY CLUSTERED
```

– Tabla de Rango

```
CREATE TABLE [dbo].[Rango] (  
    [idrango] [int] IDENTITY(1,1) NOT NULL,  
    [rangoproveedor] [float] NULL,  
    [rangogerente] [float] NULL,  
    [rangojefecompra] [float] NULL,  
    [rangojefebode] [float] NULL,  
    [rangojefealma] [float] NULL,  
    [rangomerca] [float] NULL,  
    [deltagerente] [float] NULL,  
    [deltajefecompra] [float] NULL,
```

```

    [deltajefebode] [float] NULL,
    [deltajefealma] [float] NULL,
    [deltamerca] [float] NULL,
    CONSTRAINT [PK_Rango] PRIMARY KEY CLUSTERED

```

– Tabla de Relación

```

CREATE TABLE [dbo].[Relacion] (
    [IdTipoRelacion] [int] NOT NULL,
    [idPersona] [int] NOT NULL,
    [idProveedor] [int] NOT NULL,
    CONSTRAINT [PK_Relacion] PRIMARY KEY CLUSTERED

```

– Tabla de Tipo Relación

```

CREATE TABLE [dbo].[TipoRelacion] (
    [idTipoRelacion] [int] IDENTITY(1,1) NOT NULL,
    [Nombre] [nvarchar] (50) COLLATE Modern_Spanish_CI_AS NOT NULL,
    [Fiabilidad] [float] NOT NULL,
    [Descripcion] [nchar] (100) COLLATE Modern_Spanish_CI_AS NULL,
    CONSTRAINT [PK_TipoRelacion] PRIMARY KEY CLUSTERED

```

– Tabla de Ponderación

```

CREATE TABLE [dbo].[Ponderacion] (
    [Id] [int] IDENTITY(1,1) NOT NULL,
    [Nombre] [nchar] (50) COLLATE Modern_Spanish_CI_AS NOT NULL,
    [Valor] [float] NOT NULL,
    CONSTRAINT [PK_Poderacion] PRIMARY KEY CLUSTERED

```

8.3.3 Modelo Entidad/Relación del sistema de recomendación de proveedores.
 En el modelo se presentan las tablas que van a ser utilizadas en el sistema de recomendación de proveedores así como también las relaciones que existen entre ellas.

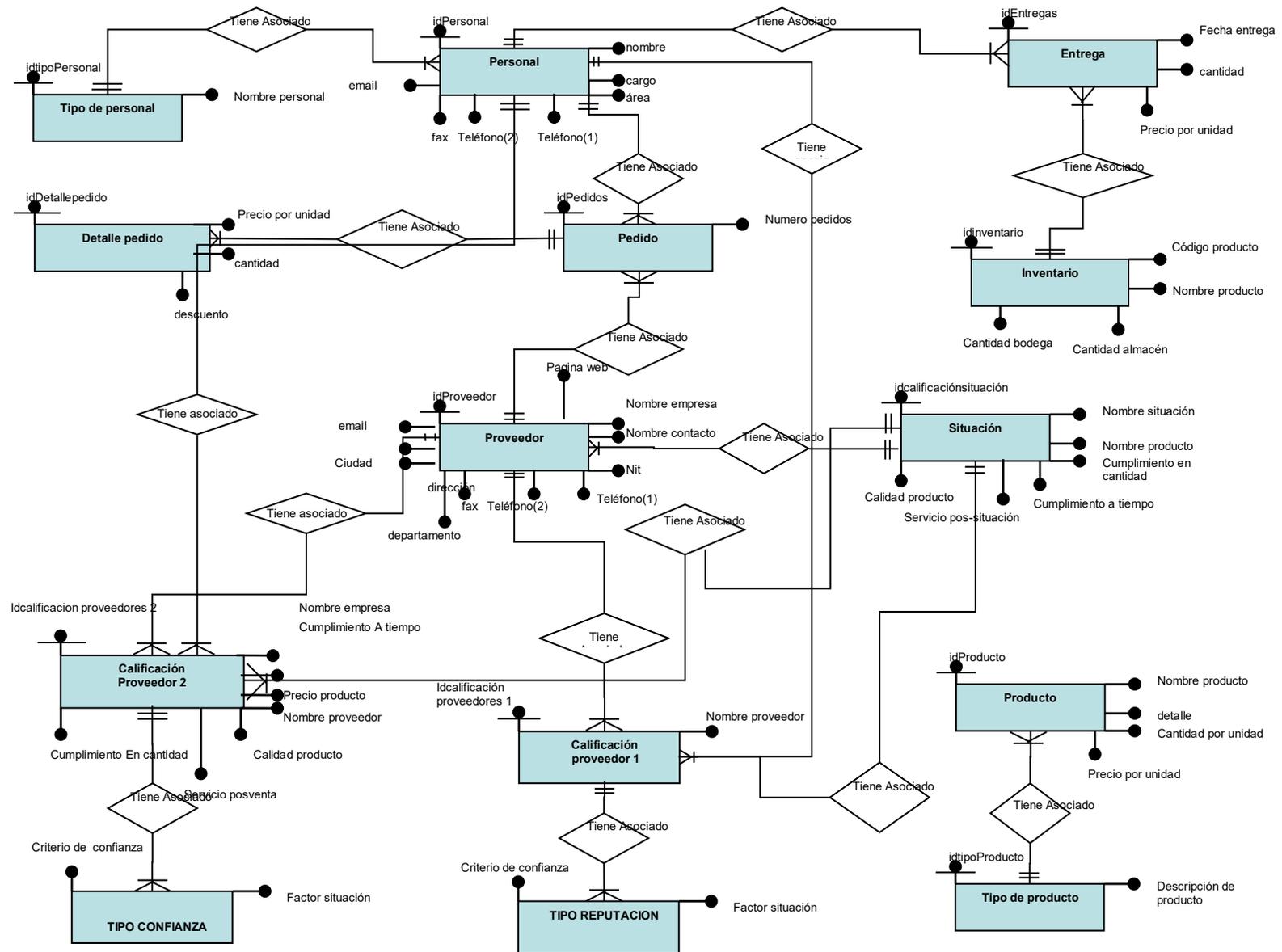
Una de estas relaciones son las que intervienen en el proceso de pedidos aquí la tabla personal que esta relacionada con una tabla tipo de personal hace pedidos que tiene a su vez una relación con la tabla detalle de pedido, en esta ultima se encuentran todos los atributos de "x" pedido. Todos estos pedidos son de trascendencia para la tabla inventario y productos.

Otra parte de la base de datos esta compuesta por las tablas calificación de confianza y calificación de reputación cada una con un tipo, estas tablas son fundamentales para almacenar las calificaciones que cada miembro del personal asigne a los proveedores.

Por otro lado se encuentra la Tabla de Situaciones la cual esta también implicada en el proceso de calificación, ya que esta tiene almacenada los criterios que son utilizados a su vez por las tablas de confianza y reputación.

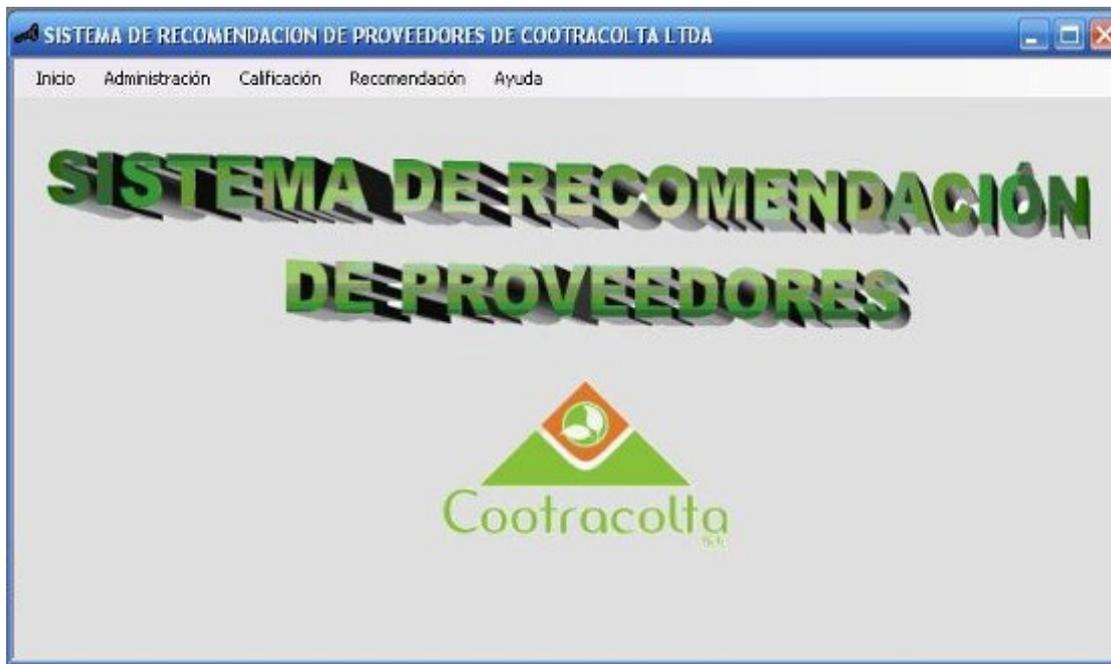
Lo anterior se denota en la figura 40 a continuación.

Figura 40. Modelo Entidad/Relación del sistema de recomendación de proveedores.



8.4 INTERFACES DE USUARIO

Figura 42. Ventana Principal



Fuente: Autores del Proyecto

La interfaz del usuario final se caracteriza por varios menús, como:

- Menú Administración
- Menú Calificación
- Menú Recomendación
- Menú Ayuda

Figura 43. Ventana de registro de usuarios



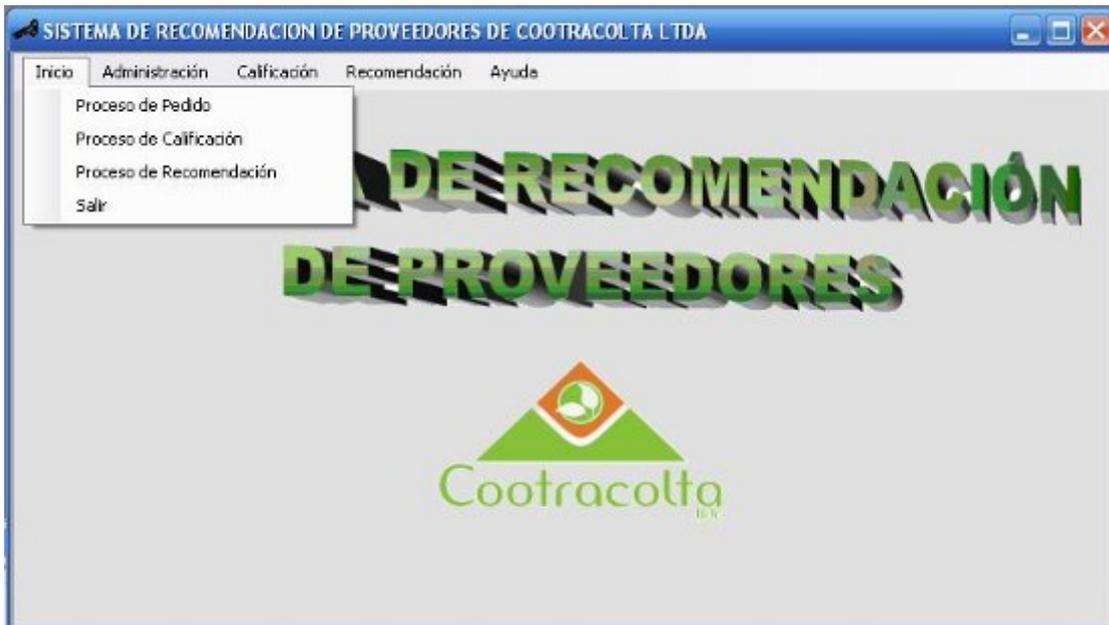
Fuente: Autores del Proyecto

Para el ingreso al sistema de Recomendación es necesario el nombre del usuario su código y el tipo de usuario.

De acuerdo al tipo de usuario el sistema le dará un perfil específico, los perfiles existentes son los siguientes:

- Proveedor
- Mercaderista
- Jefe de Bodega
- Jefe de Almacén
- Jefe del Departamento de Compras

Figura 44. Menú de Inicio



Fuente: Autores del Proyecto

Para el primer menú se puede observar diferentes opciones como:

- Proceso de Pedido
- Proceso de Calificación
- Proceso de Recomendación
- Salir

Los cuales explican los conocimientos de fondo que utiliza el sistema.

Las Figura 44 y la Figura 45 presentan más claramente la interfaz que se muestra al usuario.

Figura 47. Menú de Administración

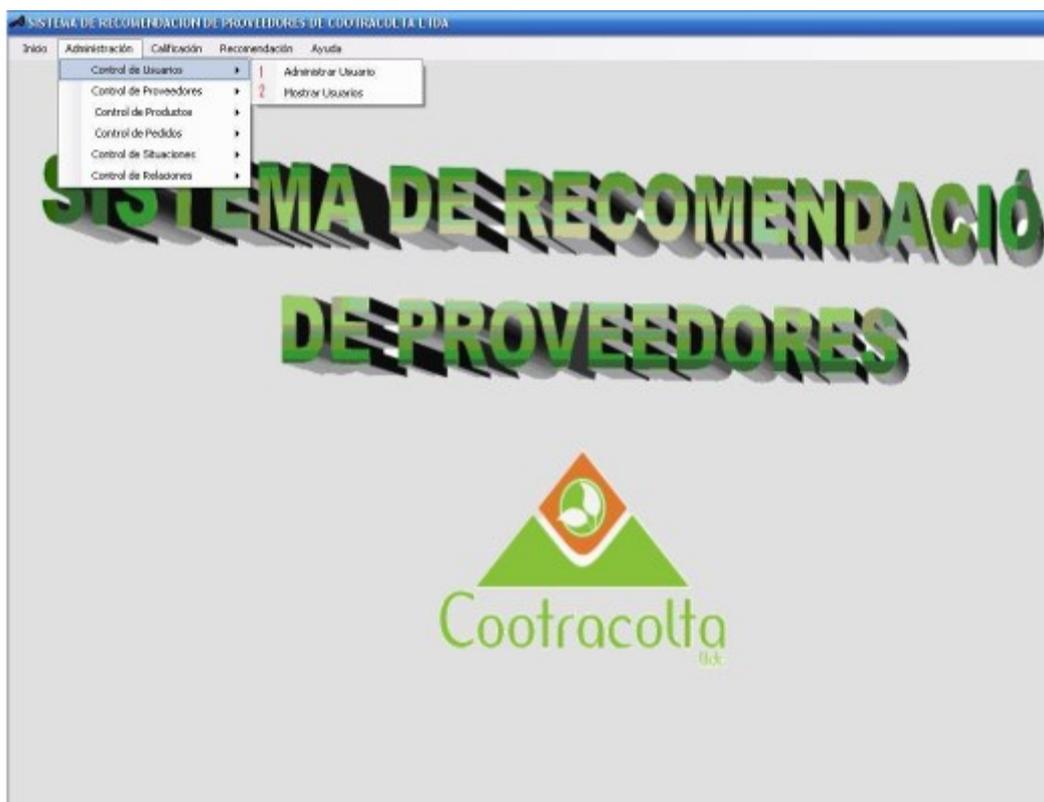


Fuente: Autores del Proyecto

El menú Administración contiene todas las opciones relacionadas con el control de los recursos que utiliza el sistema para generar los siguientes procesos:

- Calificación de Proveedores
- Generar una Recomendación
- Generar un Pedido

Figura 48. Sub-Menú Control de Usuarios



Fuente: Autores del Proyecto

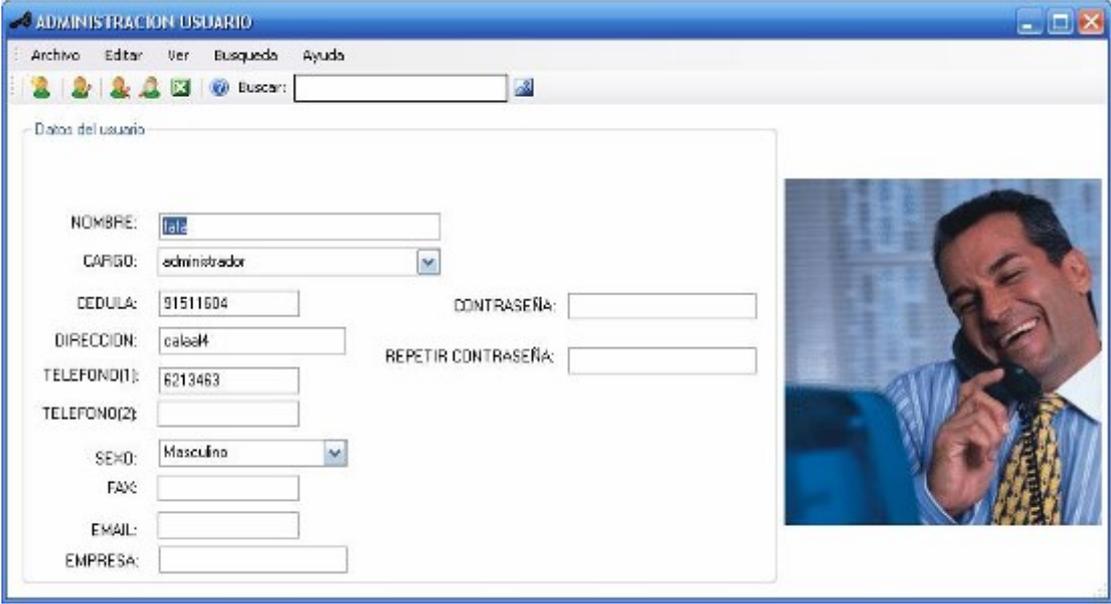
En la opción Control de Usuarios se muestra un Sub-Menú con las siguientes opciones:

- Administrar Usuarios
- Mostrar Usuarios

En Administración de usuarios se manejan los usuarios existentes: crearlos, modificarlos/actualizarlos y eliminarlos.

En la opción Mostrar Usuarios, se muestra un listado completo de los usuarios existentes en la base de datos (Figura 49).

Figura 49. Administración de Usuarios



The screenshot shows a Windows-style application window titled "ADMINISTRACION USUARIO". The menu bar includes "Archivo", "Editar", "Ver", "Búsqueda", and "Ayuda". Below the menu is a search bar with the text "Buscar:". The main content area is titled "Datos del usuario" and contains a registration form with the following fields:

- NOMBRE:
- CARGO: (dropdown menu)
- CEDEULA:
- DIRECCION:
- TELEFONO(1):
- TELEFONO(2):
- SEXO: (dropdown menu)
- FAX:
- EMAIL:
- EMPRESA:
- CONTRASEÑA:
- REPETIR CONTRASEÑA:

To the right of the form is a photograph of a man in a blue shirt and yellow tie, smiling and talking on a mobile phone.

Fuente: Autores del Proyecto

Los campos que se muestran son los necesarios para completar el registro de un nuevo usuario en el sistema.

Por lo cual es necesaria la implementación de una contraseña como método de seguridad en caso de suplantación de identidad del usuario.

En la ventana Administración de Usuarios se muestra un menú compuesto de:

- Archivo
- Editar
- Ver
- Búsqueda
- Ayuda

Figura 50. Listado de Usuarios

mostrar usuario

Listado de Usuarios

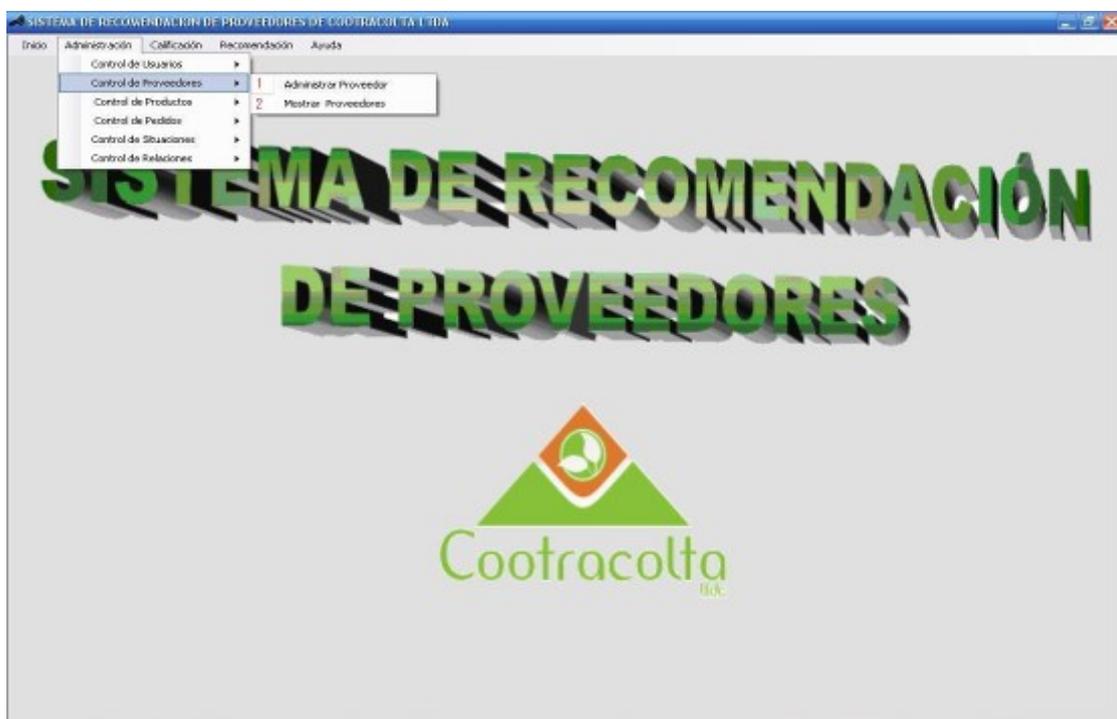
Los usuarios que se muestran en la tabla a continuación se encuentran registrados por COOTRACOLTA LTDA, esos usuarios pueden realizar el proceso de calificación de proveedores:

nombre	empresa	código	sexo	dirección	correo	email	telefono2	telefono1	fax
fala		511604	Masculino	calabú	104219003			0213403	
Rola	n	5153630	Masculino	sv	184219035	n	0244463	0213463	0246346

Aceptar

Fuente: Autores del Proyecto

Figura 51. Sub-Menú Control de Proveedores



Fuente: Autores del Proyecto

En la figura anterior se muestra en el Sub-Menú de Control de Proveedores que está compuesto de Administrar Proveedores y Mostrar Proveedores

Figura 52. Administración de Proveedores

The screenshot shows a Windows-style application window titled "ADMINISTRACION PROVEEDORES". The menu bar includes "Archivo", "Editar", "Ver", "Busqueda", and "Ayuda". Below the menu is a toolbar with several icons and a search box labeled "Buscar:". The main area is titled "Datos proveedores:" and contains a form with the following fields:

NOMBRE:	<input type="text" value="chipi chip"/>	NIT:	<input type="text" value="12345678"/>
EMPRESA:	<input type="text" value="heladrea"/>	TELEFONO(1):	<input type="text" value="6213465"/>
CARGO:	<input type="text" value="heladrea"/>	TELEFONO(2):	<input type="text" value="6213654"/>
DIRECCION:	<input type="text" value="heladrea"/>	FAX:	<input type="text" value="6213654"/>
CIUDAD:	<input type="text" value="heladrea"/>	CONTRASEÑA:	<input type="text"/>
EMAIL:	<input type="text" value="heladrea"/>	REPETIR CONTRASEÑA:	<input type="text"/>

At the bottom of the window, there is a small photograph showing two men in business attire sitting at a desk, looking at documents and a laptop.

Fuente: Autores del Proyecto

Los campos del proveedor es la información obligatoria para poder obtener los datos correspondientes de los diversos proveedores de COOTRACOLTA LTDA.

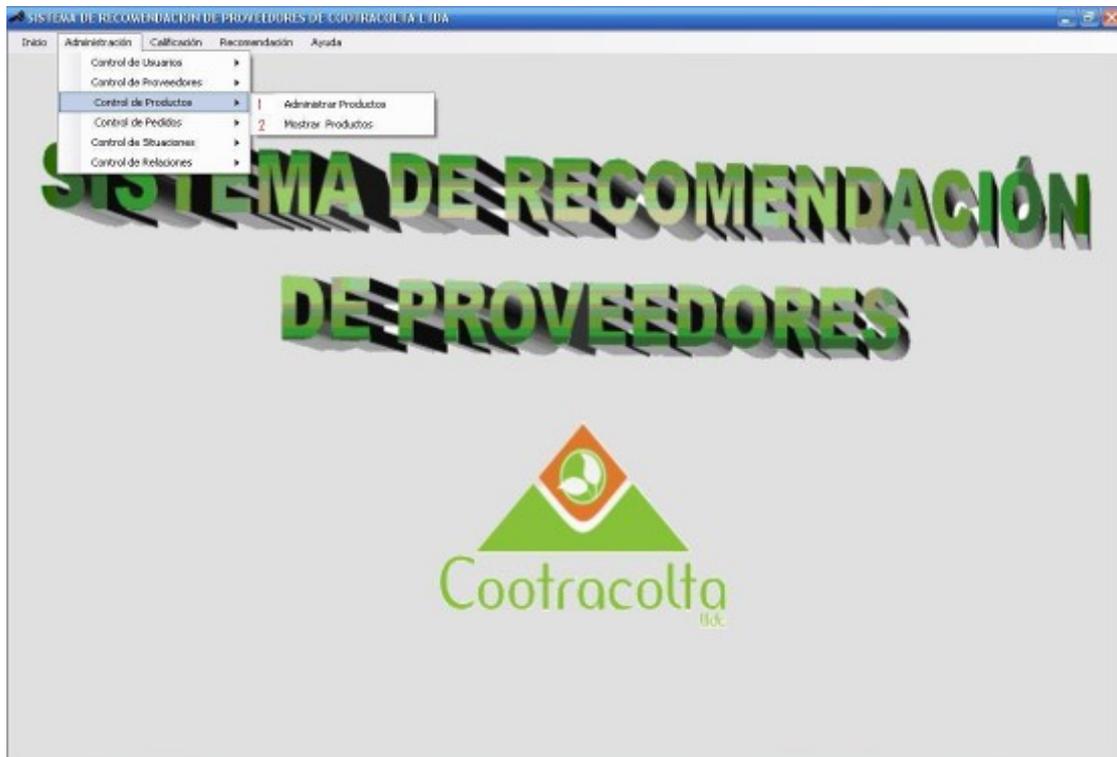
A continuación en la Figura 52 se muestra la ventana correspondiente a la opción Mostrar Proveedores, en donde se muestra un listado de los diferentes proveedores que se han creado en la base de datos.

Figura 53. Listado de Proveedores

id	nombre	direccion	ciudad	empresa	fax	direccion	email	telefono1	telefono2
2345678	chilifrip		heladoea	heladoea	6213824	heladoea	heladoea	6213485	6213854
2345678	Reent		heladoea	SPINT	6213824	heladoea	k	6213485	6213854
2345678	cepe		heladoea	pepino	6213824	heladoea	N	6213485	6213854
2345678	clawco		N	KLENEK	6213824	k	k	6213485	6213854
2345678	co		co	co	6213824	co	co	6213485	6213854

Fuente: Autores del Proyecto

Figura 54. Control de productos

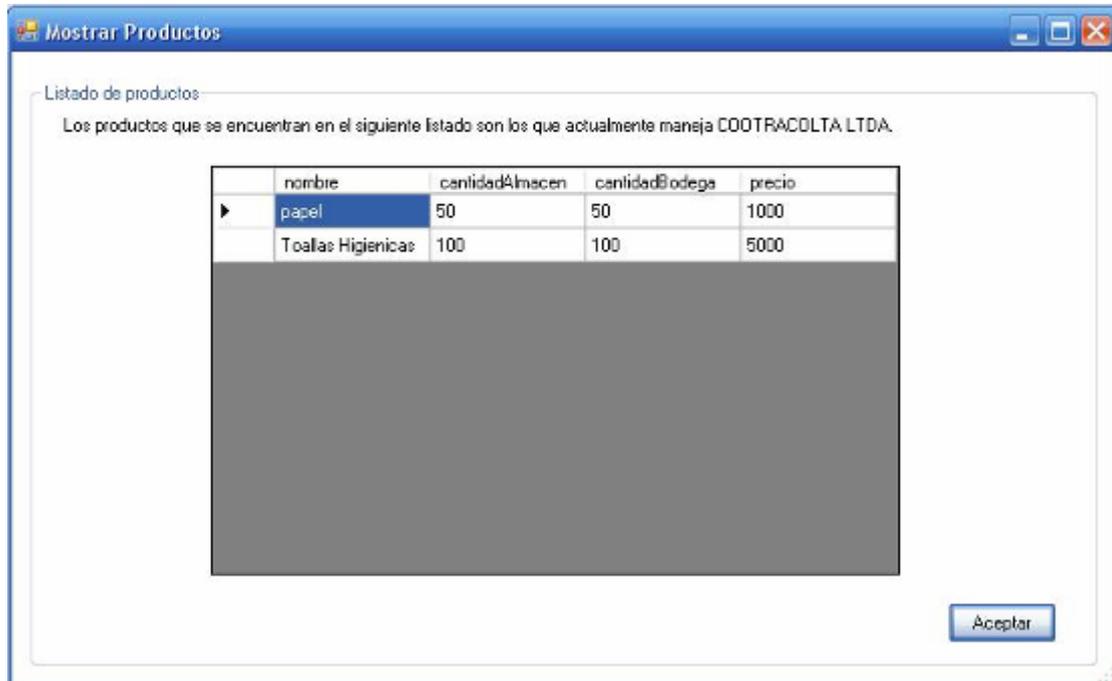


Fuente: Autores del Proyecto

En el Sub-Menú control de productos se puede observar las opciones de administrar productos y mostrar productos; En administrar productos

encontramos las operaciones de mantenimiento de la tabla de productos como las correspondientes a: crear, modificar y eliminar.

Figura 55. Listado de productos



Mostrar Productos

Listado de productos:
Los productos que se encuentran en el siguiente listado son los que actualmente maneja COOTRACOLTA LTDA.

nombre	cantidadAlmacen	cantidadBodega	precio
papel	50	50	1000
Toallas Higienicas	100	100	5000

Aceptar

Fuente: Autores del Proyecto

Aquí se pueden observar el listado de los diversos productos que ofrece la empresa y la cantidad de existencias que hay.

Figura 56. Administración de Producto

The screenshot shows a software application window titled "Productos". The window has a menu bar with "Archivo", "Editar", "Ver", "Busqueda", and "Ayuda". Below the menu bar is a search bar with the text "Buscar:". The main content area is titled "Datos de productos" and contains a form with the following fields:

NOMBRE	<input type="text" value="paper"/>	CANTIDAD EN ALMACEN	<input type="text" value="50"/>
NOMBRE PROVEEDOR	<input type="text" value="chipi chip"/>	CANTIDAD EN BODEGA	<input type="text" value="50"/>
TIPO PRODUCTO	<input type="text" value="Jabon"/>		
PRECIO UNITARIO	<input type="text" value="1000"/>		

Fuente: Autores del Proyecto

Para llevar un registro completo de los diversos productos ofrecidos por la empresa; aquí encontraremos lo correspondiente a los datos necesarios para entrar a suplir la necesidad.

En lo correspondiente a la clasificación de los productos en el campo tipo producto se recurre a la tabla tipo producto la cual maneja el catalogo de existencia de los productos de la empresa.

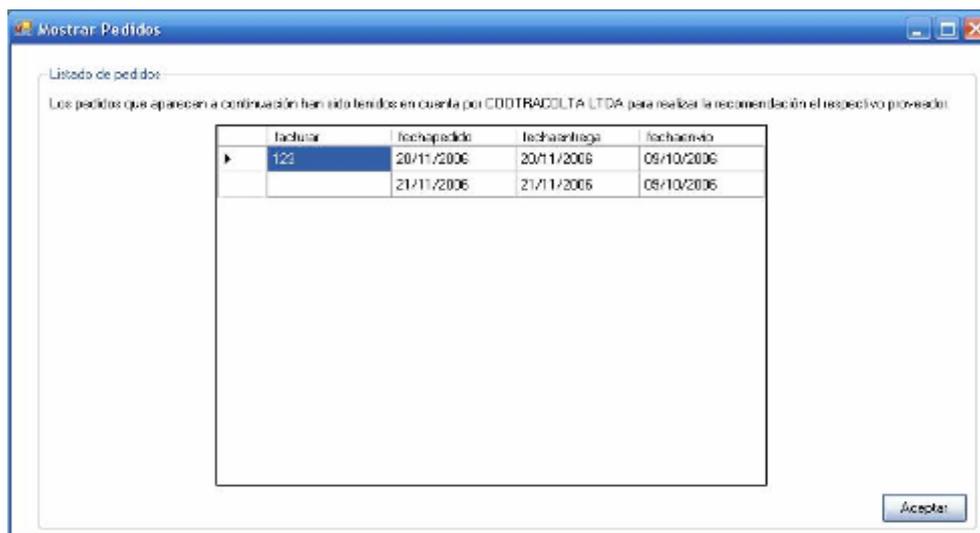
A continuación podemos observar otro de los ítems correspondientes al menú de administración el cual desempeña el mantenimiento conveniente a los pedidos que se han venido realizando de forma continua por parte de los usuarios del sistema.

Figura 57. Control de Pedidos



Fuente: Autores del Proyecto

Figura 58. Listado de pedidos



Fuente: Autores del Proyecto

En el listado de pedidos podemos observar el historial de la entrada y salida de la mercancía correspondiente a dicho producto teniendo en cuenta el código interno de la base de datos y la fecha en la que fue realizado dichos movimientos de existencia correspondientes.

Figura 59. Administración de Pedidos

ADMINISTRACIÓN DE PEDIDOS

Archivo Editar Ver Busqueda Ayuda

Buscar: []

Datos usuario

Facturar a: chipi chip Enviar: fafa

Empresa: heladrea Empresa: []

NIT: 12345678 NIT: 91511604

Ciudad: heladrea Dirección: calaal4

Telefono: 6213465 Telefono: 6213463

Id pedido: [] fecha de pedido: Martes , 21 de Noviembre de 2006

fecha de entrega: Martes , 21 de Noviembre de 2006 fecha a enviar: Lunes , 09 de Octubre de 2006

Datos pedido

Producto: papel Cantidad: []

Precio por unidad: 1000

Fuente: Autores del Proyecto

En este modulo podemos facturar a nombre de la empresa un pedido de cierto proveedor para después obtener una recomendación de cual podría ser el mejor proveedor para dicho producto.

Figura 60. Submenú Control de Situaciones



Fuente: Autores del Proyecto

En esta imagen correspondiente se puede observar otro de los ítems correspondientes al menú de administración el cual desempeña el mantenimiento conveniente a las situaciones que se los proveedores deben enfrentar para llevar a cabo un pedido en el tiempo estipulado.

Figura 61. Administración de situaciones

Administración_Situaciones

Administración de Situaciones

Nombre Situacion

Nombre Situacion

Ponderacion Nombre: Valor

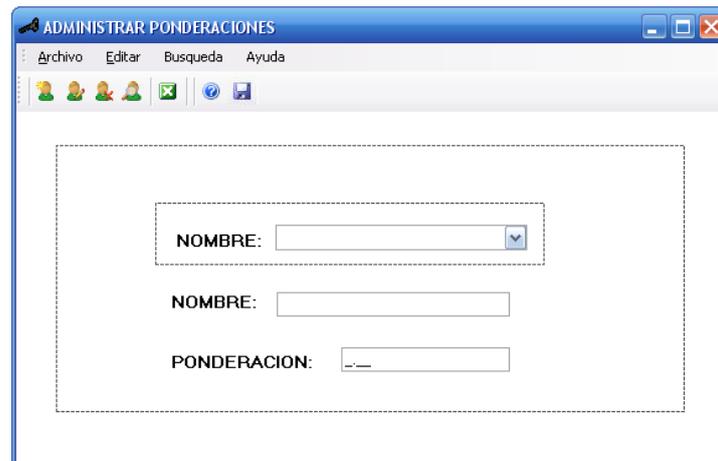
Descripcion

Fuente: Autores del Proyecto

En este modulo podemos observar lo correspondiente a la administración de las situaciones que se consideran que pueden llegar a intervenir en la entrega a tiempo de un pedido.

La ponderación y el valor son valores que van a determinar la dificultad que se puede presentar frente a los proveedores.

Figura 62. Administrador de Ponderaciones



Fuente: Autores del Proyecto

Figura 63. Submenú Control de Relaciones



Fuente: Autores del Proyecto

Se observa dos opciones las cuales determinan lo correspondiente a las relaciones entre los calificadores y el calificado.

Figura 64. Administrador de Relaciones



The image shows a software window titled "administrarRelacion". At the top, there is a search bar labeled "Buscar:". Below it, the text "Datos de la relacion con el proveedor" is displayed. A sub-header reads: "En esta ventana se podra modificar las relaciones existentes y tambien crear una nueva". The form contains the following fields:

- NOMBRE : Conocido (dropdown menu)
- NOMBRE : Conocido (text input)
- VALOR FIABILIDAD : 0,3 (text input)
- DESCRIPCION: (text area)

Fuente: Autores del Proyecto

Acá se asigna el valor correspondiente a dicha relación y una descripción detallada de la misma. En la figura continua se escogen las personas a relacionar.

Figura 65. Creación de nuevas relaciones entre calificadores y los calificados



Fuente: Autores del Proyecto

Figura 66. Menú de Calificación



Fuente: Autores del Proyecto

En el modulo de calificación se va realizar el cálculo cualitativo del desempeño del proveedor de acuerdo a la siguiente escala:

- Excelente
- Bueno
- Malo
- Pésimo

De igual forma se escoge la situación bajo la cual el proveedor realizó el pedido.

Figura 67. Realizar calificaciones situacionales o no situacionales

Fuente: Autores del Proyecto

En la siguiente figura se muestra las situaciones que se han tomado en cuenta para los pedidos.

Figura 68. Factores posibles para cada situación

Otros Criterios

FACTOR SITUACION: Ninguna

- Ninguna
- Paro de transporte
- Fallas Tecnicas
- Malas Condiciones en el camin
- Robo del Vehiculo

Fuente: Autores del Proyecto

Figura 69. Listado de calificaciones

Mostrar calificación

Listado de Calificaciones:

Las calificaciones que se encuentran en el siguiente listado son las que actualmente cumple COOTRACOLTA LTDA para realizar determinadas recomendaciones.

cumplimiento tiempo	cumplimiento cantidad	calidad producto	servicio posventa	fecha
1	1	1	1	21/11/2005
1	1	1	1	21/11/2005
1	1	1	1	21/11/2005
1	1	1	1	21/11/2005
1	1	1	1	21/11/2005
1	1	1	1	21/11/2005
-1	-1	-1	-1	21/11/2005
1	1	1	1	21/11/2005
1	1	1	1	21/11/2005

Aceptar

Fuente: Autores del Proyecto

El listado de calificaciones mostrado anteriormente muestra el historial de las calificaciones, las cuales son utilizadas para generar una recomendación.

Figura 70. Menú de Recomendación



Fuente: Autores del Proyecto

Figura 71. Ventana Listado de Recomendaciones Situacionales Generadas

Generar Recomendación

La generación de proveedores es dada de acuerdo a la situación que se va a elegir el proveedor en el momento de enviar un pedido.

Otros Criterios:

FACTOR SITUACION: LAPSO DE TIEMPO:

Recomendación General

En esta pantalla se presentan las calificaciones de los proveedores de forma general y sin tener en cuenta otros factores.

Nombre	Calificación CI	Calificación CRoles	Calificación CT	Calificación FC	Calificación	Total
chico chio	0,3777777777...	0,046363636363...	0,474814814814...	1	Buena	0,474814814814...
Scott	0,714285714285...	0,032538032538...	0,583174603174...	1	Excelente	0,583174603174...
klene	0,5	0,2167504761904...	0,42796207936...	1	Excelente	0,42796207936...

Recomendación Situacional

En esta pantalla se presentan las calificaciones de los proveedores teniendo en cuenta todos los factores que afectan los pedidos.

Nombre	Calificación CI	Calificación CRoles	Calificación CT	Calificación FC	Calificación	Total
chico chio	0,395959595959...	0,02	0,473333333333...	1	Buena	0,473333333333...
Scott	1	0,1	0,700000000000...	1	Excelente	0,700000000000...
klene	1	0	0,666666666666...	1	Excelente	0,666666666666...

Fuente: Autores del Proyecto

Al generar una recomendación es necesario tener en cuenta el factor situación que son las situaciones en las que se quieren observar el comportamiento de los proveedores.

Se muestran dos listados los cuales se diferencian en el tipo de recomendación; el superior muestra una recomendación no-situacional y el inferior una situacional.

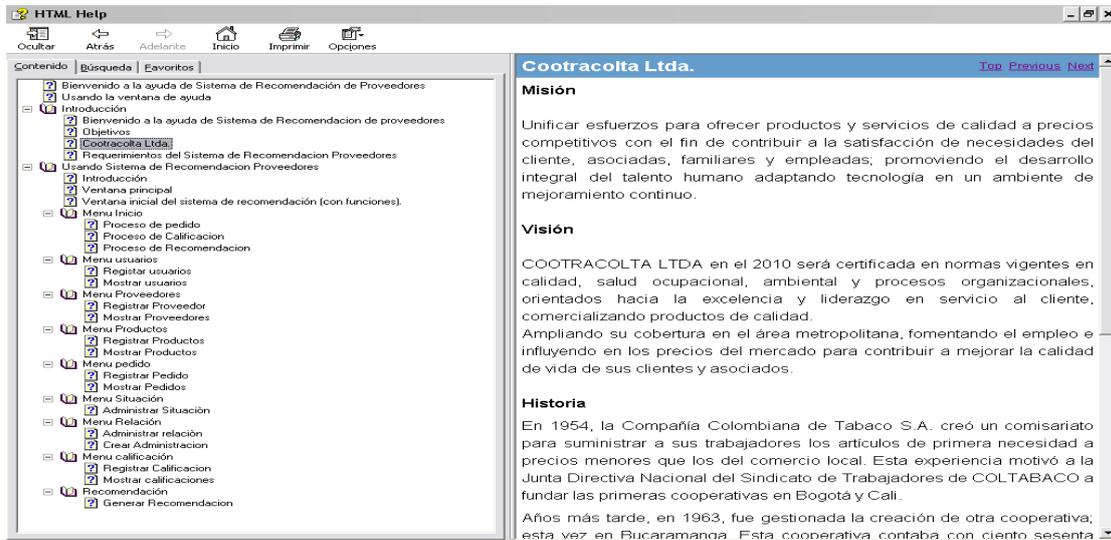
Figura 72. Menú de Ayuda



Fuente: Autores del Proyecto

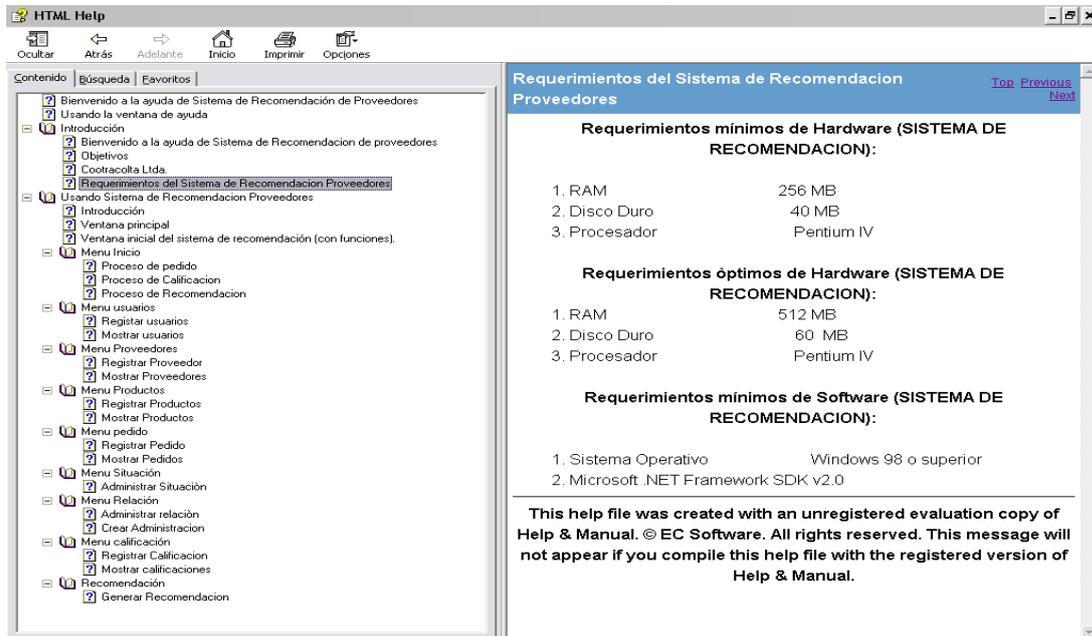
En el menú de ayuda existen tres opciones las cuales se muestran con más claridad en las Figuras 72, 73, 74.

Figura 73. Acerca de Cootracolta LTDA



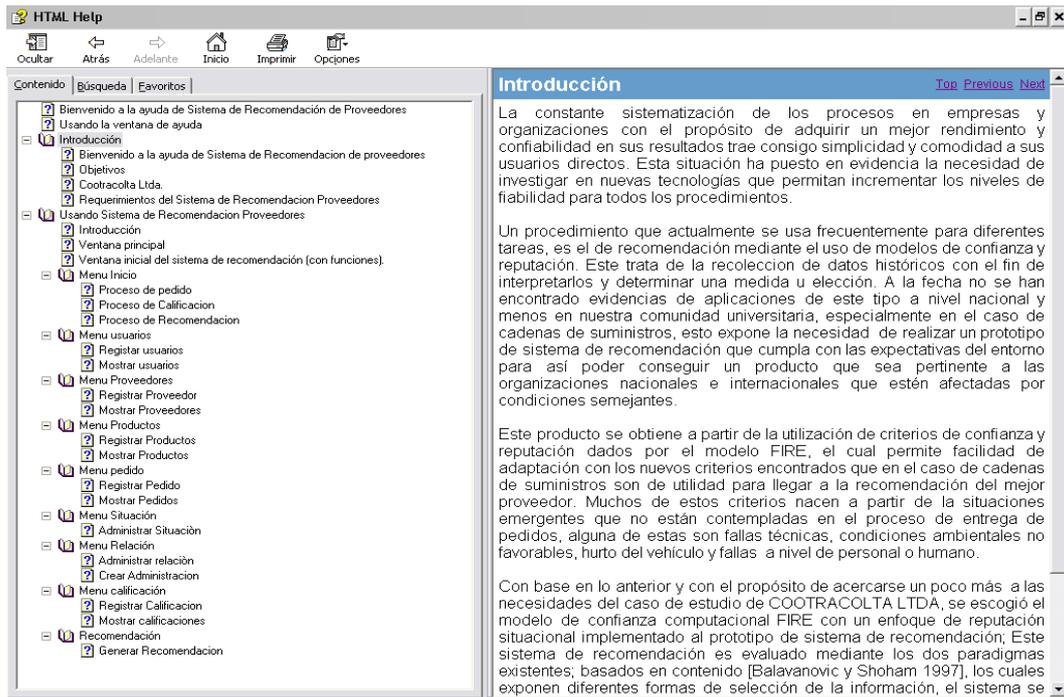
Fuente: Autores del Proyecto

Figura 74. Acerca del Programa



Fuente: Autores del Proyecto

Figura 75. Manual del Usuario



Fuente: Autores del Proyecto

9. PRUEBAS DEL SISTEMA

Las pruebas que se tienen programadas en el desarrollo de la aplicación del Sistema de Recomendación de Proveedores las cuales son de prioridad para garantizar el buen funcionamiento son las siguientes. Estas se catalogan de acuerdo al objetivo que al que se quiera llegar con ellas, según Pressman²⁶ se tienen las siguientes pruebas:

Hacer un seguimiento hasta los requerimientos de los clientes a las pruebas, ya que en su mayoría, los principales errores en las aplicaciones radican en la incapacidad para satisfacer las necesidades del usuario.

- Las pruebas deben planificarse con un tiempo considerable antes de que empiecen; las pruebas pueden empezarse a planear cuando el diseño esté listo.
- Las pruebas deben empezar de acuerdo a las tareas más pequeñas y progresar hacia lo grande. Las pruebas del comienzo deben enfocarse en las primeras partes de la aplicación y luego revisar el sistema entero.
- Las pruebas exhaustivas no son posibles. Es imposible ejecutar todas las combinaciones de caminos posibles durante las pruebas.
- Las pruebas deberían ser realizadas por un equipo independiente, para ser más eficaces.

²⁶ PRESSMAN, Roger S.. Ingeniería del software: Un enfoque práctico, Quinta edición, McGrawHill , Madrid.

También Pressman expone diferentes tipos de pruebas las cuales dependen del tipo de aplicación y del objetivo que tenga la prueba a realizar. Para la realización del Sistema de Recomendación, se seleccionaron algunos tipos de prueba por considerarlos apropiados para los propósitos buscados:

- Pruebas de Validación
 - Prueba alfa: se lleva a cabo por un solo cliente, generalmente el desarrollador se encuentra a su lado tomando nota de los errores que tiene el sistema. Se llevan a cabo en un entorno controlado.
 - Prueba beta: es una versión “en vivo” del software. Los usuarios finales prueban la aplicación desde cualquier lugar, sin que el desarrollador esté presente y van tomando nota y reportando informes de errores para que el desarrollador del software pueda realizar las modificaciones y entregar una aplicación que funcione de acuerdo a los requerimientos.

9.1 APLICACIÓN DE LAS PRUEBAS AL SISTEMA DE RECOMENDACIÓN DE PROVEEDORES DE COOTRACOLTA LTDA

El objetivo de estas pruebas en esta aplicación es asegurarse de que el modelo de confianza FIRE realizado en el prototipo funcione correctamente con los conocimientos adquiridos en el estudio de los modelo confianza FIRE y dando así unos resultados equivalentes a los obtenidos por medio de pruebas del prototipo, también el usuario este conforme con el desarrollo de la aplicación.

Las pruebas las cuales se harán con varios proveedores, con la intención de ver el comportamiento del sistema para evaluar el comportamiento de la recomendación e aplicación.

Teniendo en cuentas las pruebas, se van aplicar las siguientes pruebas:

- Al hacer las pruebas en la aplicación se van a escoger un grupo de personas que prueben la aplicación y den sus opiniones.
- Finalmente, se darán los resultados obtenidos al momento de hacer las calificaciones e hacer las respectivas recomendaciones de los proveedores y se realizara las respectivas conclusiones.

El formato de pruebas a utilizar es el siguiente. Es una idea en la cual será validada por gente debidamente capacitada de la facultad de ingeniería de sistemas.

Tabla 32. Formato de pruebas.

Preguntas	Si	No	Sugerencia	Observaciones
¿Le resultó la aplicación sencilla de manejar?				
¿Se asemeja al funcionamiento real al momento de hacer una recomendación? Sugerencias				
¿En cuanto a la forma de calificar, está de acuerdo con forma de calificar a los proveedores? Sugerencias				
¿El tiempo de respuesta fue aceptable?				
¿La aplicación cumple con sus expectativas? ¿Qué mejoras considera apropiadas para el manejo				

de la recomendación?				
¿En cuanto a las recomendaciones dadas, son aceptables para la vida cotidiana?				

Fuente: Autores del Proyecto

También se pedirá al usuario que califique a los proveedores dentro del rango manejado en el modelo de confianza [-1,1]:

Tabla 33. Formato de aspectos a calificar.

Aspecto a Calificar	Calificación	Observaciones
Selección de la recomendación de ninguna situación		
Selección de la recomendación de ninguna situación		
Selección de la recomendación de ninguna situación		
Selección de la recomendación de ninguna situación		
Selección de la recomendación de ninguna situación		

Fuente: Autores del Proyecto

10. CONCLUSIONES

El estudio que se realizó a lo largo de este trabajo se enfocó en el análisis e implementación de los conceptos de modelos de confianza y reputación situacional en sistemas de recomendación específicamente en el caso de cadenas de suministros, en donde se ve la necesidad de implementar un sistema que ayuda a diferentes organizaciones a decidir entre una gran variedad de proveedores. Una organización que cumple con las condiciones estipuladas para el proyecto es COOTRACOLTA LTDA en la cual se estudiaron a los proveedores de su línea de productos familiares de aseo.

La Metodología GAIA II fue escogida de acuerdo a su generalidad y fácil adaptabilidad a los nuevos requerimientos encontrados en el diseño y análisis de los Sistemas de Recomendación con un enfoque Reputación Situacional; sin embargo, esta metodología presentó debilidades como la no contemplación de aspectos sociales como metas, tareas, leyes etc. El Modelo del ambiente es implícito, ya que no existe una fuente que permita cambios posteriores. No permite un cambio frecuente en los requerimientos y no cubre un ciclo de vida completo para un proyecto.

En consecuencia en la fase de análisis del proyecto se tuvo la necesidad de desarrollar una metodología que fuera capaz de extraer la información acerca de las situaciones que aquejan el funcionamiento de la organización, esta información es necesaria para las siguientes fases de desarrollo. La metodología propuesta es una combinación de la metodología de desarrollo de sistemas multi-agentes GAIA con la metodología subjetiva Prometheus ya que la Metodología Prometheus ofrece la posibilidad de contemplar diferentes escenarios en vez de un solo ambiente lo cual es muy pertinente al Diseño Metodológico del proyecto debido a que una vez se obtengan las situaciones específicas que se den un Sistema de Proveedores se podrán modelar y

relacionar con los demás modelos propuestos por GAIA II.. La metodología propuesta es de gran ayuda para el desarrollo de este proyecto, sin embargo, existen otros conceptos en la Metodología Prometheus que pueden muy pertinentes para un proyecto de este tipo, así como por ejemplo la implementación de los concepto de metas y goles para los agentes, lo cual haría aún mas claro la noción del buen desempeño de un agente dentro del sistema y por ende hacer más su recomendación.

Una de las dificultades más sobresalientes en el caso de estudio surge cuando se pretende tener en cuenta las situaciones que pueden atentar contra el buen funcionamiento del proceso de pedidos, esto se debe a que en un ambiente como en el de COOTRACOLTA LTDA pueden aparecer un sin número de nuevos eventos que no están contemplados en el modelo de confianza computacional FIRE. Sin embargo esto puede ser solucionado hasta cierto punto haciendo un estudio exhaustivo del historial de pedidos con cada proveedor.

Una solución a la problemática anterior puede ser también el uso de agentes adaptativos los cuales tenga la habilidad para agregar y adaptar los nuevos criterios para generar Recomendaciones mas certeras y confiables, esto sería muy pertinente sobre todo para los actores recomendador y verificador.

11. TRABAJOS FUTUROS

La recomendación de Proveedores de COOTRACOLTA LTDA consiste en una serie de tareas que afectan a diferentes entornos. Se considera que los sistemas multi-agentes pueden proporcionar todas las técnicas y aspectos necesarios para tratar adecuadamente el carácter dinámico de los sistemas de recomendación. Esto se debe a dos causas generales, la primera es que proporcionan la realización de sistemas distribuidos capaces de realizar tareas complejas a través de cooperación e interacción y, por otro lado, la segunda es que permiten el análisis teórico y experimental de mecanismos de autoorganización y adaptación que tienen lugar cuando las entidades autónomas interactúan.

Así también se debe considerar como trabajo futuro la utilización de los agentes adaptativos, esta cualidad le permitirá flexibilidad necesaria para aprender del comportamiento del entorno incrementando su funcionalidad en el tiempo con la personalización del sistema a un entorno nuevo.

REFERENCIAS

ABDUL-RAHMAN A, HAILES, 2000, Supporting trust in virtual communities, En Proceedings of the Hawaii's International conference on Systems Sciences, Maui Hawaii.

BARRERA SANABRIA, Gareth. Aplicación de una metodología orientada a agentes en la implantación de un sistema de reserva automática de vuelos. Tesis de Maestría en Ciencias Computacionales. UNAB-ITESM. (En desarrollo)

BOTTI NAVARRO, Vicente J, GIRET BOGGINO Adriana, 2003, Aplicaciones Industriales de los Sistemas Multiagentes.

CARTER, Leyton y GHORBANI, Ali A. Value Centric Trust In Multiagent Systems, Faculty of Computer Science, University of New Brunswick, Fredericton, NB, E3B 5A3, Canada.

CASTELFRANCHI, Cristiano y RINO, Falcone. Principles of Trust for Mas: Cognitive Anatomy, Social Importance, and Quantification, Division of "AI, Cognitive Modelling and Interaction", National Research Council - Institute of Psychology - Roma – Italia.

COLEMAN, Derek. ARNOLD, Patrick. BODOFF, Stephanie. DOLLIN, Chris. GILCHRIST, Helena. HAYES, Fiona. JEREMAES, Paúl. Object-Oriented

Development: The fusion Method. Prentice Hall International: Hemel Hempstead, England, 1994.

CORENA, Eduardo Antonio. NIETO PINZÓN, William Antonio y PICO HERNÁNDEZ, Freddy, Prototipo de Aplicación de Comercio Electrónico Utilizando la Metodología GAIA al Desarrollo de Software Orientado a Agentes, Tesis en Ingeniería de Sistemas, Universidad Autónoma de Bucaramanga, 2002.

FOX Mark S., BARBUCEANU Mihai, y TEIGEN Rune. Agent-Oriented Supply Chain Management. The International Journal of Flexible Manufacturing Systems, 12, 2000.

GARCIA, Alonso Daniel. PAVÓN MESTRAS, Juan. Introducción al estándar FIPA, Departamento de sistemas Informáticos y Programación, UCM informe Técnico UCM-DSIP 98-00 Versión 1.0.

GARCIA OJEDA, Juan Carlos. Buscadores Inteligentes de Información Basados en la Tecnología de Agentes Móviles Tesis en Ingeniería de Sistemas, Universidad Autónoma de Bucaramanga, 2002.

Guerrero, Fernando. Guía detallada de implementación en .Net. Disponible: <http://www.willydev.net/descargas/Articulos/General/guiaimplementa.aspx>

HUYNH T., Dong. JENNINGS, Nicholas R. y SHADBOLT, Nigel R. Fire: an Integrated Trust and Reputation Model for Open Multi-Agent Systems, 2003.

JENNINGS, Nicholas R. HUYNH, Dong y RAMCHURN, Sarvapali. TRUST IN MULTI-AGENT SYSTEM, University of Southampton, UKR.

JENNINGS, Nicholas R. SARVAPALI, DASH Rajdeep K y RAMCHURN D. Trust-Based Mechanism Design, Universidad de Southampton, UK. 2004.

JENNINGS, Nicholas. WOOLDRIGE, Michael y KINNY, David. The GAIA Methodology for Agent-Oriented Analysis and Design, Kluwer Academic Publishers, Boston. Manufactured in The Netherlands, 2000.

MEJÍA SALAZAR, María Helena. Prototipo de Un Sistema Multiagente De Filtrado Cognitivo y Colaborativo Bajo la Metodología GAIA, tesis en Ingeniería de Sistemas, Universidad Autónoma de Bucaramanga, 2004.

MONTAGU CASTRO, Maria Clemencia y VARGAS MAYORCA, Jorge Leonardo. Aplicación de la Metodología Ingenias en la Implementación de un Prototipo de Supply Chain Management, Ingeniería de Sistemas, Universidad Autónoma de Bucaramanga, 2004.

MUI, Lik y PHIL, M. Computational Models of Trust and Reputation: Agents, Evolutionary Games, and Social Networks, 2002.

NIEK J. E. Wijngaards, HIDDE M. Boonstra AND FRANCES M. T. Razier. The Role of Trust in Distributed Design, Intelligent Interactive Distributed Systems Group, Faculty of Sciences, Vrije Universiteit Amsterdam.

NWANA, Hyacinth S. Software Agents: An Overview. Knowledge Engineering Review.

PALAZZO, Luiz Antonio. "Sistemas de Recomendaciones". XXI Jornada de Actualización en Informática Congreso da SBC. UFSC. Florianópolis, Julio del 2002.

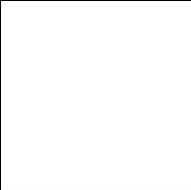
PADGHAM, Lin. STERLING, Leon. WINIKOFF, Michael. The Prometheus-Roadmap Methodology, Escuela de Ciencias Computacionales e IT (Tecnologías de Información) RMIT y Escuela de Ciencias Computacionales e Ingeniera del Software de la Universidad de Melbourne, Australia.

PODBEREZSK, Víctor Daniel, SALVADOR Jorge, Utilización de agentes y reputación en la administración de la cadena de suministros industriales, Buenos Aires, Argentina disponible: www.fi.uba.ar/laboratorios/lsi/JIISIC-2006-reputación.pdf.

SABATER, Mir Jordi, 2003. Trust and Reputation for Agent Societies, Tesis Doctoral, Universidad Autónoma de Barcelona.

SANABRIA ACUÑA, Lizbeth y VILLAMIZAR CABALLERO, Natalia. Aplicación Y Validación De Un Modelo De Confianza Computacional En El Desarrollo De Un Sistema Multi-Agentes. Tesis en Ingeniería de Sistemas, Universidad Autónoma de Bucaramanga, 2005.

Schafer, J. B., Konstan, J., Riedl, J.: Electronic Commerce Recommendation Applications. Journal of Data Mining and Knowledge Discovery, vol. 5 N 1/2, (2001) pp. 115-152.



SIERRA, Carles. GODO, Luís. JENNINGS, Nicholas R. y SARVAPALI D, Ramchurn. Devising A Trust Model For Multi-Agent Interactions Using Confidence And Reputation. 2004.

WOOLDRIGE, Michael. ZAMBONELLI, Franco y JENNINGS, Nicholas R, Developing Multiagent System: The GAIA Methodology, Department Of Computer Science, University Of Liverpool, 2003.

YAN ZHENG, Wei. MOREAU, Luc y JENNINGS, Nicholas R. Market Based Recommender Systems: Learning Users' Interests by Quality Classification and University Of Southampton, UK.