

**DESARROLLO DE UNA HERRAMIENTA WEB QUE FACILITE LA
REALIZACIÓN DE PRONÓSTICOS COLABORATIVOS EN LAS PYMES DE
CALI**

**EDUARDO PALACIO PALMA
LAURA MEDRANO ZÚÑIGA
RODRIGO OSORIO LOPÉZ**

**UNIVERSIDAD ICESI
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
SANTIAGO DE CALI**

2011

**DESARROLLO DE UNA HERRAMIENTA WEB QUE FACILITE LA
REALIZACIÓN DE PRONÓSTICOS COLABORATIVOS EN LAS PYMES DE
CALI**

**EDUARDO PALACIO PALMA
LAURA MEDRANO ZÚÑIGA
RODRIGO OSORIO LOPÉZ**

**Trabajo de grado presentado como requisito para obtener el título de
Ingeniero Industrial**

**Tutor Académico:
VICTOR ESCALLÓN
Master Ingeniería**

**Tutor Metodológico
JAIRO GUERRERO BUENO
Especialista en gerencia de producción**

**UNIVERSIDAD ICESI
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
SANTIAGO DE CALI**

2011

CONTENIDO

	pág.
1. ELECCIÓN Y DELIMITACIÓN DEL TEMA	11
1.1. TÍTULO DEL TRABAJO	11
1.2. PROBLEMA A TRATAR	11
1.3. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA	12
1.4. DELIMITACIÓN	14
1.4.1. Tiempo.....	14
1.4.2. Espacio.....	14
1.4.3. Alcance.....	14
2. OBJETIVOS	16
2.1. OBJETIVO GENERAL.....	16
2.2. OBJETIVO DEL PROYECTO.....	16
2.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
3. METODOLOGÍA	17
4. MARCO DE REFERENCIA.....	18
4.1. ANTECEDENTES O ESTUDIOS PREVIOS.....	18
4.2. MARCO TEÓRICO	20
4.2.1. Pronósticos Colaborativos	20
4.2.2. Metodología que facilita los pronósticos colaborativos en Cali	21

4.2.3.	Elicitación de requerimientos.....	26
4.2.4.	Técnicas de elicitación de requerimientos	27
4.2.5.	Sistema de Control de Versiones	30
4.2.6.	Contratos de confidencialidad.....	30
4.2.7.	Despliegue de la función de calidad (QFD)	31
4.2.8.	NTC 5415	34
4.2.9.	ISO 9000 versión 2008	36
4.3.	APORTE INTELECTUAL.....	45
5.	ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO	46
5.1.	CRONOGRAMA.....	46
5.2.	MATRIZ DE MARCO LÓGICO	46
6.	EVALUACIÓN METODOLOGÍA PROPUESTA	48
7.	ELEMENTOS A IMPLEMENTAR.....	49
7.1.	MODELO DEL PROCESO DEL NEGOCIO	49
7.2.	MÓDULOS	52
7.2.1.	Autenticación	53
7.2.2.	Registro empresa	54
7.2.3.	Administración de Cuentas internas de cada empresa.....	55
7.2.4.	Gestión de perfiles.....	56
7.2.5.	Gestión productos.....	59

7.2.6.	Colaboración.....	63
7.2.7.	Capacitación e información de interés.....	67
8.	GENERAR REQUIRIMIENTOS DEL CLIENTE	68
8.1.	SELECCIÓN DE LA MUESTRA.....	71
8.2.	RESULTADO DE LA ENCUESTA.....	72
8.3.	MATRIZ QFD.....	78
9.	METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DEL PRODUCTO	81
9.1.	Establecer los requisitos de la evaluación.....	83
9.1.1.	Establecer el propósito de la evaluación	83
9.1.2.	Identificar los tipos de productos a ser evaluados	83
9.1.3.	Especificar el modelo de calidad	84
9.2.	Especificar la evaluación	86
9.2.1.	Seleccionar las métricas.....	86
9.2.2.	Establecer niveles de puntuación para las métricas.....	87
9.2.3.	Establecer criterios para la valoración	87
9.3.	Diseño de la evaluación	87
9.3.1.	Elaborar plan de evaluación	87
9.4.	Ejecutar la evaluación	88
9.4.1.	Tomar medidas.....	88
9.4.2.	Comparar con los criterios.....	89

9.4.3.	Valorar los resultados	89
10.	CONCLUSIONES	90
11.	RECOMENDACIONES	91
12.	BIBLIOGRAFÍA	93
13.	ANEXOS	95

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Esquema CPFR.....	19
Figura 2. Socialización de información	21
Figura 3. Componentes de la casa de la calidad	33
Figura 4. Fases de QFD	34
Figura 5. Cronograma del proyecto	46
Figura 6. Modelo general	50
Figura 7. Administración de las cuentas de la empresa.....	50
Figura 8. Gestión de perfiles.....	51
Figura 9. Gestión de productos.....	51
Figura 10. Módulo de colaboración.....	52
Figura 11. Menú.....	53
Figura 12. Autenticación	54
Figura 13. Cuentas de la empresa.....	56
Figura 14. Información del usuario.....	56
Figura 15. Gestión de perfiles	57
Figura 16. Gestión perfiles- general.....	58
Figura 17. Gestión perfiles- productos	59
Figura 18. Listado de pronósticos	60
Figura 19. Información del pronóstico	61
Figura 20. Demanda histórica	61
Figura 21. Niveles de inventario.....	62
Figura 22. Lead times	62
Figura 23. BOM.....	63
Figura 24. Colaboración.....	64
Figura 25. Colaboración- compartir productos	65
Figura 26. Distribución de empresas que usan la herramienta	73
Figura 27. Importancia de colaborar para la empresa	74
Figura 28. Colaboración en el futuro.....	74
Figura 29. Se está organizando para empezar a colaborar	75
Figura 30. Permanencia en ICE.....	76
Figura 31. Plan confianza vs básico	76
Figura 32. Importancia de la herramienta ICE para la empresa	77
Figura 33. Importancia de la colaboración con los proveedores	77
Figura 34. Interés en utilizar una herramienta que permita colaborar	78
Figura 35. Importancia de la comunicación con proveedores y clientes	78

Figura 36. Características de calidad.....81
Figura 37. NTC 5415-1 Visión general.....82
Figura 38. Requisitos, especificación, diseño y desarrollo NTC541584
Figura 39. Atributos NTC 541585

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Ventajas de la tecnología.....	23
Tabla 2. Introspección Y Lectura	29
Tabla 3. Cuestionarios Y Encuestas	29
Tabla 4. Focus Groups	29
Tabla 5. Comparación de métodos cuantitativos	44
Tabla 6. Cronograma de Actividades.....	46
Tabla 7. Indicadores de gestión que deben tener en cuenta ambos socios	66
Tabla 8. Importancia de factores según clientes.....	79
Tabla 9. Relevancia elementos técnicos.....	80

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1. Matriz de marco lógico.....	95
Anexo 2. QFD	97

1. ELECCIÓN Y DELIMITACIÓN DEL TEMA

1.1. TÍTULO DEL TRABAJO

Desarrollo de una herramienta web que facilite la realización de pronósticos colaborativos en las PYMES de Cali.

1.2. PROBLEMA A TRATAR

Cuando las empresas no conocen cómo va a ser la demanda real, o una aproximación de ella, es necesario mantener inventarios lo suficientemente altos para poder suplir la demanda y absorber su variabilidad. Esto representa altos costos para la empresa en términos de logística, depreciación, bodegas, entre otros. Si la empresa decide no tener dicho inventario en niveles altos, puede ocurrir que no logre satisfacer la demanda y tenga que enfrentarse a incumplimientos en los pedidos, ventas perdidas y clientes insatisfechos. En cualquiera de los dos casos, no tener un pronóstico representa costos para las empresas.

Al haber colaboración a lo largo de la cadena de suministro, proveedores y clientes pueden intercambiar información, de tal manera que puedan tomar decisiones más acertadas teniendo en cuenta la situación de los socios, y así construir un pronóstico mucho más preciso.

Este panorama se puede ver a lo largo de toda la cadena de suministro, pero también es posible identificar un escenario similar al interior de la empresa, donde las áreas actúan como diferentes socios, y unas sean clientes de otras.

Cuando hay colaboración entre socios, se da una relación gana-gana, por lo que a todos les conviene participar. Se ve entonces la necesidad de contar con un mecanismo que facilite el desarrollo de la metodología de Pronósticos Colaborativos, al permitir compartir información entre las empresas y al interior de ellas.

Dicho mecanismo debe permitir compartir la información, pero es necesario que se cumplan varios requisitos:

- Debe ser de una forma segura, pues es información confidencial de cada empresa y no debe estar en manos equivocadas.
- Se debe poder hacer de manera ágil, de tal manera que hacerlo no le quite demasiado tiempo a la empresa, y la información esté disponible en el momento que se necesita.
- Debe ser una forma fácil, que no incurra en altos costos ni dificultades para aprender a hacerlo.

En conclusión, la problemática se puede resumir en la ausencia de un servicio tecnológico que permita a bajo costo la aplicación de pronósticos colaborativos para las Pymes de Cali.

1.3. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

Gran parte de la economía del país está relacionada con las PYMES. Son un elemento de la economía que está tomando cada vez más fuerza e importancia.

“En Colombia se estima que existen más de un millón de MIPYMES que contribuyen a la producción nacional con una cifra superior al 50% y generan más del 70% del empleo, en los sectores de industria, comercio y servicios.

Del total, 700.000 son informales, es decir, no registradas y 300.000 son formales o sea registradas. De las registradas, 75% son microempresas, 24% Pymes y 1% gran empresa” (HEDERICH, 2005).

Es por esta razón que la herramienta que se obtendrá como resultado de este proyecto, está enfocada a las empresas pequeñas y medianas del Valle, específicamente de Cali.

Por otro lado, se ha demostrado que los pronósticos colaborativos constituyen una ventaja competitiva. Según los resultados de las implementaciones de los casos de éxito (IAC Colombia, 2002), se ha logrado:

- Reducción de los niveles de inventario
- Reducción de los faltantes
- Aumento de las ventas
- Mejoramiento en el nivel de servicio

- Sensación de mayor comunicación entre los eslabones.

Esto es muy importante para las PYMES, pues con la apertura de Colombia al mercado mundial, sólo serán competitivos si se asocian; así, pueden tener un nivel de respuesta similar al de sus competidores.

Los almacenes de grandes cadenas tienen ventas anuales de alrededor de COP 9 billones, y se están presentando en promedio 4% de ventas perdidas por agotados (IAC Colombia, 2002), es decir, se están perdiendo aproximadamente \$ 360.000 millones de pesos anuales en agotados. Las grandes cadenas tienen una estructura de costos robusta y son capaces de amortiguar estas pérdidas, y normalmente su cadena de abastecimiento tiene una velocidad de respuesta alta. Sin embargo, este no es el caso de las PYMES. Se requiere una forma de ser igual, sino más competitivos para que logren permanecer en el mercado.

Por otro lado, es importante resaltar que en la actualidad, la sociedad usa cada vez más internet. Según el Departamento Administrativo de Planeación Municipal¹, en el 2008 el 55.95% de la población caleña y el 43.06% de los colombianos usa internet. Esto refleja que una cantidad muy alta de la población está familiarizada con el uso de internet, y es una tendencia creciente.

El mecanismo usado para facilitar la elaboración de los pronósticos colaborativos será una herramienta web. Como se explicó anteriormente, esto es coherente con gran parte de la población de la región. Además, al hacer que la herramienta sea web, se pueden obtener grandes ventajas sobre disponibilidad y rapidez en la obtención de información. También las PYMES evitarían inversión en infraestructura tecnológica, instalación de nuevos software, y al centralizar la información se garantizaría la calidad de la misma.

Finalmente, se puede agregar que el proyecto es una solución bi-disciplinar de Ingeniería Industrial e Ingeniería de Sistemas a un problema aplicado a empresas de la región. No sólo es el producto final sino que todo el desarrollo es valioso para empezar a crear paralelos entre ambas disciplinas y ver el valor que pueden

¹Departamento Administrativo De Planeación. Cali en cifras 2009. Santiago de Cali, Diciembre de 2009. Disponible en:
http://planeacion.cali.gov.co/Publicaciones/Cali_en_Cifras/Caliencifras2009.pdf

agregarse entre ellas. Cabe aclarar, que en este documento se muestra el desarrollo y resultados de lo concerniente a Ingeniería Industrial.

1.4. DELIMITACIÓN

1.4.1. Tiempo

La planeación del proyecto se llevó a cabo en el segundo semestre del 2010, y el desarrollo del mismo en el primer semestre del 2011.

1.4.2. Espacio

El resultado del proyecto son los requerimientos para el desarrollo de una herramienta web de código abierto, diseñada para el uso de empresas pequeñas y medianas de Cali.

1.4.3. Alcance

El proyecto pretende proveer una herramienta web, de código abierto, que facilite la implementación de la metodología de pronósticos colaborativos para PYMES.

Este proyecto es una solución bi-disciplinar entre Ingeniería de Sistemas e Ingeniería Industrial, opta por dos títulos y por lo tanto tiene dos alcances diferentes.

En cuanto a la parte del proyecto correspondiente a Ingeniería Industrial, se entregaron los requerimientos de software y una metodología de evaluación de la herramienta.

Por la parte de Ingeniería de Sistemas, se desarrollaron algunos módulos de la herramienta a partir de los requerimientos creados en la parte de Ingeniería Industrial, de tal forma que los cumplan y pase la evaluación propuesta, además de las pruebas de bondad técnica que se hacen en Ingeniería de Sistemas.

Los requerimientos fueron obtenidos a partir de la metodología propuesta en el proyecto de grado “Desarrollo de una Metodología que Facilite los Pronósticos Colaborativos en las Pymes de Cali” (ARELLANO ESTRADA & REALPE SÁNCHEZ, 2010)

Las empresas con las que se trabajaron fueron PyMEs con sede en Cali, con acceso a internet y que habían tenido algún tipo de experiencia usando una herramienta web que les permite interactuar con sus proveedores. En el proyecto de grado anteriormente mencionado (ARELLANO ESTRADA & REALPE SÁNCHEZ, 2010) se demostró que las Pymes podrían beneficiarse con un sistema de colaboración, pero no se concluyó si existe o no interés para implementar la metodología. En este proyecto se validó si realmente había interés por parte de las Pymes para implementar la metodología usando una herramienta web.

En Cali sólo existen algunas organizaciones que cuentan con aplicaciones web que les permiten a las empresas hacer VMI, dos etapas antes de CPFR. Pero que les ha permitido a las empresas de la región tener una experiencia que les da herramientas para evaluar con mayor rigurosidad nuestra aplicación. La más grande es ASSENDA, y su portafolio de clientes cuenta mayormente con empresas grandes.

Para este proyecto se trabajó con La 14 y su herramienta ICE (Iniciativa de Colaboración Empresarial), pues los proveedores registrados no sólo cumplían con las características de las empresas que se enunciaron en la delimitación, sino que también su herramienta tiene más servicios que un VMI clásico, tienen muchos proveedores y se contó con su total apoyo. Se pudo disponer de la base de datos completa, filtrada por tamaño y por las empresas con las que tienen contacto constante.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

Contribuir al mejoramiento de la competitividad de las PYMES Vallecaucanas.

2.2. OBJETIVO DEL PROYECTO

Desarrollar una herramienta que le permita a las PYMES de Cali compartir información bajo el modelo de pronósticos colaborativos.

2.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Ingeniería Industrial:

1. Evaluar la metodología propuesta para implementar Pronósticos Colaborativos
2. Determinar los elementos de la metodología de pronósticos colaborativos a implementar en la herramienta
3. Generar requerimientos del cliente
4. Desarrollar metodología de evaluación del producto

3. METODOLOGÍA

Etapa 1: Como paso inicial del proceso se estudió la metodología propuesta para la implementación de pronósticos colaborativos, con el objetivo de establecer un marco de referencia del enfoque que debe tener la herramienta que permita su implementación. Además, se desarrollaron ajustes a la misma con el fin de adecuarla más hacia una implementación tecnológica.

Etapa 2: Luego de haber adecuado la propuesta metodológica, se procedió a seleccionar aquellos elementos que pueden ser implementados en una herramienta software. Para ello, en primer lugar se establecieron unos criterios de calificación que validan la relevancia y aplicabilidad de un determinado requerimiento y/o funcionalidad. Luego, se procedió a hacer una lista estudiando la metodología minuciosamente.

También es importante la extracción de diferentes funcionalidades o facilidades que ofrecen otras herramientas en el mercado, que son precisamente aquellas a las que no tienen acceso las PYMES por sus elevados costos. Finalmente, se procedió a confrontar cada uno de los ítems listados con los criterios de selección antes mencionados.

Etapa 3: Una vez se tuvieron claros los elementos a implementar, se desarrollaron los requerimientos de usuario. Estos requerimientos fueron validados con los actores interesados (PYMES) para determinar sus necesidades reales y expectativas.

Para hacerlo, primero se estableció cómo va iba ser la validación de los requerimientos y que metodología se seguiría para hacerlo. Teniendo claro lo que se pretendía desarrollar y el tiempo estimado para esto, se realizaron los formatos y demás elementos para poder proseguir con las encuestas. Finalmente se hizo una consolidación de los requerimientos.

Etapa 4: Tras tener una lista formal de requerimientos de cada una de las funcionalidades y/o servicios que se esperaba que realizara la herramienta, se buscó una metodología que permitiera la evaluación y calificación del producto, desde el punto de vista industrial.

4. MARCO DE REFERENCIA

4.1. ANTECEDENTES O ESTUDIOS PREVIOS

En Estados Unidos, país pionero en el tema, 12% de las empresas pertenecientes al Grocery Manufacturers of America, dice que CPFR hace parte de su manera de hacer negocios con específicos socios comerciales, y 19% están en pruebas pilotos (KJR Consulting, 2002). El GMA es uno de los gremios más grandes del país, dentro del cual se hizo la primera implementación de la metodología. Esta fue hecha en 1997 entre Walmart y Warner Lamber. Ellos intercambiaban proyecciones de ventas y estados de inventarios por medio de EDI, fax y llamadas telefónicas. La colaboración entre estos dos eslabones les permitió reducir los niveles de inventarios y de faltantes, entre otros beneficios. Este caso fue desarrollado por empresas que pertenecían a VICS (The Voluntary Interindustry Commerce Solutions Association), una organización que luego se encargaría de la investigación, capacitación y asesoría de la metodología CPFR.

Algunos de los casos más conocidos de implementación en el mundo han sido Walmart, P&G, y Warner-Lambert. Los ejes de su implementación han sido: El fortalecimiento de la comunicación entre ventas y operaciones (S&OP, Sales and Operations planning), el avance progresivo en la colaboración en el manejo de inventarios (De Ensamble de Pronósticos y Reabastecimiento – AFR, a Inventario Manejado Conjuntamente – JMI, pasando por Inventario Manejado por el Vendedor - VMI), y la integración de tecnologías B2B entre los eslabones de la cadena de suministro que quieren colaborar.

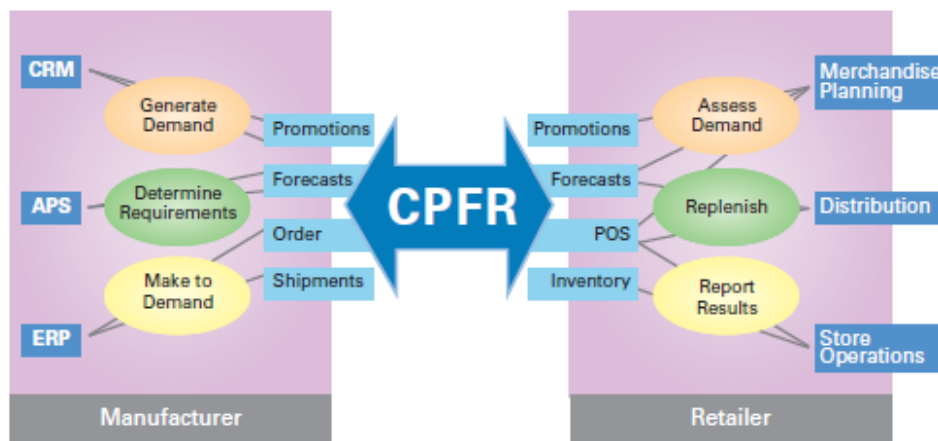
Los problemas más comunes, desde la perspectiva de TIC's, es la interoperabilidad entre los sistemas de información de las empresas. Es más costoso tener dos sistemas separados. Una de las lecciones aprendidas que han dejado los casos de éxito es la importancia de trabajar como uno. Debe existir un sistema centralizado que maneje la información, se debe integrar la clasificación de productos (Algo muy importante cuando las empresas tienen una gran variedad de SKU dentro de su empresa, y ambas tienen diferentes estándares de codificación), debe existir una tabla de equivalencias.

Las tecnologías en las que más se han apoyado han sido EDI, WebEdi, XML, los diferentes sistemas de información que tenga cada empresa, y en sí, tecnologías que permitan el intercambio de información B2B. En el caso de las PyMes,

muchas de estas serían demasiado costosas de implementar y si lo hicieran, las herramientas estarían altamente sub-utilizadas, pues las PyMes tienen un funcionamiento más sencillo, con procesos menos rigurosos. Existen algunos productos de software para hacer pronósticos que permiten la colaboración, como: ForecastPro y Collaboration (De Demand Solutions).

“El proceso de CPFR no depende fundamentalmente de tecnología. Sin embargo, tecnología especializada puede hacer el proceso más escalable. Muchas soluciones han sido desarrolladas para facilitar el proceso, incluyendo: Compartir pronósticos y datos históricos, automatizar los arreglos de colaboración y planes de negocios conjuntos, evaluar las condiciones de excepción, y habilitar revisiones y comentarios. Una solución CPFR debe estar integrada con los sistemas de la empresa que generan records a partir de consumos que produce y consume demanda e información de la cadena de suministro”. (VICS.org, 2004) Como lo ilustra la figura 1.

Figura 1. Esquema CPFR



FUENTE: (VICS.org, 2004)

Las tecnologías CPFR pueden ser desarrollados como una solución compartida, o como una red de peer-to-peer de aplicaciones CPFR inter-operativas. La solución compartida puede ser operada como parte de una extranet de un productor o distribuidor, u hospedada por una tercera persona (que es la propuesta para la implementación de este proyecto). La comunicación peer-to-peer puede fluir directamente entre productores y distribuidores, o vía proxies. (VICS.org, 2004).

De ahí nace la necesidad de crear una herramienta adaptada a las necesidades de las PyMEs, que permita una comunicación fácil y de manera sencilla entre ellas, pero que a la vez sea segura. Qué no implique instalación e información duplicada, con una base de datos unificada con una persona a cargo de manejarla, y que todas las empresas interesadas en colaborar se unan para financiar la inversión.

En este momento en Colombia sólo existen 12 casos pilotos dónde se está explorando la implementación de la metodología (IAC Colombia, 2002). El encargado nacional ha sido IAC Colombia, una organización compuesta por Logyca y GS1, que han estado a cargo de asesorar a las empresas interesadas, con seminarios, mesas sectoriales y consultorías.

A parte de esos casos piloto dónde se ha intentado implementar la metodología CPFRR, en Colombia está atrasado en la línea cronológica que han dejado los pioneros en el tema. El país está en la fase de manejo conjunto de inventarios, el caso de éxito más conocido es la implementación de VMI (Vendor Managed Inventory) entre Supertiendas Olímpica S.A. y sus puntos de venta, con el soporte técnico de ASSENDA (Portafolio.com.co, 2009). El manejo conjunto de inventario es la segunda fase en la línea cronológica, la primera fue Efficient Consumer Response (ECR) (Sampath, 2009).

4.2. MARCO TEÓRICO

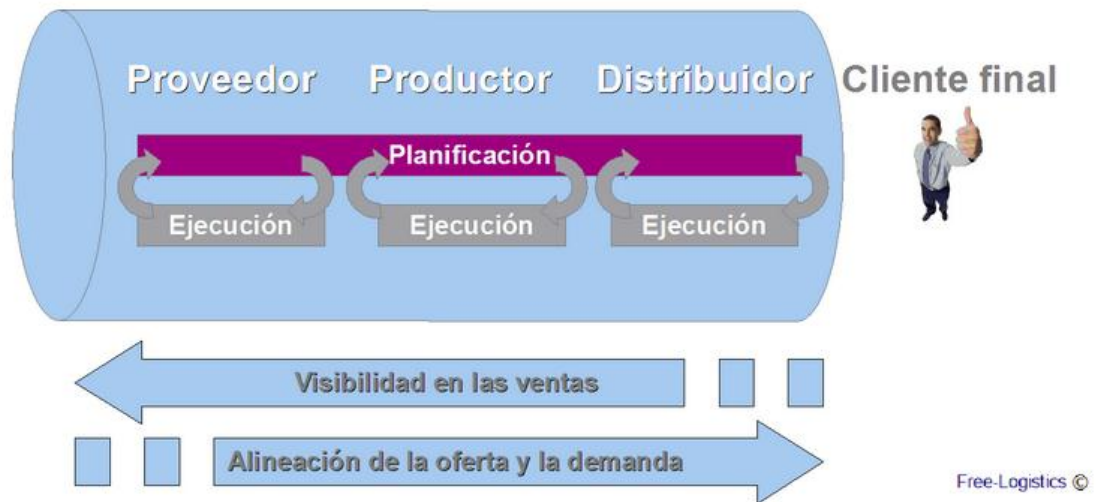
4.2.1. Pronósticos Colaborativos

El CPFRR (Collaborative Planning Forecasting and Replenishment) es Colaboración en la Planeación, Pronóstico, y Re-abastecimiento, por sus siglas en inglés. Es una forma de gestión colaborativa que permite a los socios de una misma Cadena de Suministro, con objetivos y filosofías distintas, tener una visibilidad de la demanda prevista con el fin de poder satisfacer la demanda futura.

Esto se obtiene mediante el proceso de compartir la información sobre las previsiones de las ventas y la planificación de los suministros entre los clientes, fabricantes y proveedores. Esta “socialización privada” de información ayuda a

sincronizar los planes de acción de todos los socios de todos los eslabones de la cadena. Permitiendo de esta manera, la reducción de excesos de inventario y el mejoramiento del nivel de servicio y de disponibilidad de los productos.

Figura 2. Socialización de información



FUENTE: Free Logistics²

4.2.2. Metodología que facilita los pronósticos colaborativos en Cali

Introducción

Esta metodología es la adaptación de una metodología conocida mundialmente y certificada conocida como CPFR, que fue creada inicialmente para un grupo de empresas grandes con suficiente capacidad económica para invertir en este tipo de mejora. Lo que se pretende con esta adaptación es que las PYMES de la región tengan un camino preestablecido que les permita colaborar con sus aliados de la cadena de suministro en hacer sus pronósticos.

²<http://www.free-logistics.com/index.php/es/Fichas-Tecnicas/Previsiones-Aprovisionamiento-y-Stock/CPFR-Planeamiento-Participativo-Pronostico-Reabastecimiento.html>

Definición de Pronósticos colaborativos

Los pronósticos colaborativos están basados en la idea de que es posible reunir a un grupo de personas con diferentes intereses para desarrollar un programa de acción conjunto, contando con la información necesaria para tomar decisiones más asertivas.

Estos nacen de la necesidad entre dos o más socios de tener una forma o método que les permita adquirir información sobre las necesidades de sus clientes de forma rápida y precisa, a través de todos los eslabones de la cadena de suministro, buscando convertirse en un sistema flexible, proactivo y mucho más eficiente.

Dadas las condiciones anteriores, al no tener esa información, las empresas productoras y proveedores incurren en grandes costos de almacenamiento, sobreproducción, horas extras o, simplemente, incurren en faltantes, disminuyendo su nivel de servicio. Estos elementos finalmente atentan contra la competitividad de la empresa.

Para evitar estos problemas con los que conviven las PYMES en su día a día, con lo que corren el riesgo de ir saliendo lentamente del mercado, siendo reemplazados por nuevas empresas que son capaces de responder a mayor velocidad y/o a un costo mucho menor del que estaban ofreciendo a los clientes, algunas empresas se han motivado a desarrollar acuerdos colaborativos, cambiando drásticamente el concepto de la cadena de abastecimiento:

“Actualmente se considera como un solo ente que actúa para la consecución de un mismo objetivo, y no como una serie de empresas trabajando bajo enfoques individualistas en búsqueda únicamente de su propio beneficio”³

Esta nueva metodología presenta una serie de ventajas que se pueden apreciar en el cuadro desarrollado por las autoras de la misma:

³ Metodología que facilita los pronósticos colaborativos en Cali- Universidad Icesi. Pronósticos Colaborativos

Tabla 1. Ventajas de la tecnología

↑Factores que aumentan	↓Factores que disminuyen
<ul style="list-style-type: none">- Servicio al cliente- Cumplimiento en las entregas- Relaciones con los aliados- Asertividad en los pronósticos- Eficiencia en el abastecimiento- Planeación más eficiente para productos estacionales, de temporada y promocionales	<ul style="list-style-type: none">- Cantidad de agotados- Niveles de inventario- Incertidumbre en los pronósticos- Incumplimiento de pedidos- Número de quejas- Ventas perdidas

FUENTE: Ibid.

Requisitos básicos para la implementación

Para llevar a cabo la implementación de la metodología y empezar a colaborar estratégicamente entre socios con los pronósticos y otro tipo de información, se debe cumplir con una serie de requisitos:

- Contar con medios de comunicación que permitan el flujo de información tanto interna como externamente.
- Contar con un registro histórico de compras y ventas.
- Realizar estimaciones y/o pronósticos de órdenes de compra y de demanda.
- Mantener inventario de producto terminado.
- Ser fabricantes o distribuidores (Que genere sus propios pronósticos de demanda).

Presupuesto

Como en todo proyecto, se debe contar con un presupuesto, ya sea financiero o de recursos, destinado a la implementación del mismo. Algunos acuerdos que se proponen a tener en cuenta en esta metodología son:

- Costos para el manejo de la información.
 - Nuevo Personal.
 - Recursos tecnológicos

- Nuevo Software
- Tiempo requerido
- Distribución de los costos entre los socios

Planteados todos los costos detalladamente, se debe verificar que la empresa cuente con el presupuesto necesario para realizar la implementación y, posteriormente, validar que los beneficios esperados sean mayores a los costes en los que se deberá incurrir.

Actividades de preparación

1. Comunicar al interior de la empresa la intención de implementar pronósticos colaborativos

Para llevar satisfactoriamente a cabo este proyecto se debe contar con el apoyo de la alta gerencia, para que permita difundir en toda la empresa la intención que se tiene de implementar la metodología de pronósticos colaborativos y los beneficios esperados. Luego de haber repartido el mensaje, se procede a evaluar si la empresa está en capacidad de emprender el proyecto.

2. Elegir los socios con quienes se va a desarrollar el acuerdo

Un factor determinante del éxito a la hora de implementar la metodología es la elección de los socios con los que se iniciarán los acuerdos de colaboración. Para ello la metodología propone dos métodos para la selección de los socios: El primero, utilizando un indicador denominado NPR (Número de Prioridad del Riesgo); y el segundo, con la ayuda de un diagrama de Pareto que permita seleccionar aquellos que representen el mayor porcentaje de ventas o compras de la empresa.

Además de haber filtrado a los socios por cualquiera de los métodos anteriores, se deben tener en cuenta aspectos adicionales como: tiempos de suministro, quienes son socios de confianza, quienes tienen experiencia en el tema, quienes son los claves del negocio.

3. Plantear la propuesta de colaboración al candidato

Como es de gran importancia la participación e interés del posible socio con el que se va a iniciar el proyecto, se debe realizar la propuesta cuidadosamente. Para evitar complicaciones, la metodología ofrece un protocolo de invitación y otro de visita que ayudan a realizar el contacto inicial.

4. Establecimiento de los términos del acuerdo de colaboración

Luego de tener un socio interesado en participar en la metodología colaborativa se deben seguir una serie de actividades para concretar la forma en que van a interactuar:

- En primer lugar, se debe establecer un acuerdo de confidencialidad con todos los elementos necesarios que garanticen que los participantes pueden compartir toda su información de manera segura.
- Se debe escoger a los miembros integrantes de cada equipo que estarán a cargo del desarrollo del proyecto. Preferiblemente, estas personas deben ser capacitadas del área de ventas o con buen conocimiento en gestión de inventarios, producción, logística, etc.
- Capacitar a las personas que fueron seleccionadas como miembros participantes líderes del proyecto, en pronósticos colaborativos, objetivos principales, sistemas de manejo de información, acuerdos de confidencialidad, etc.
- Establecer las condiciones iniciales del acuerdo y forma en cómo se llevará la relación. Aquí se debe definir la naturaleza de las reuniones, protocolo de llamada para establecer una reunión, objetivos del proyecto (por parte del proveedor, del cliente y aquellos que son comunes), la información que será compartida, asignación de responsabilidades de cada aliado (por parte del proveedor, del cliente y aquellos que son comunes), los productos que serán incluidos en el acuerdo colaborativo (la metodología propone criterios de selección de productos), el horizonte de la planeación, indicadores de gestión que midan el desarrollo del proyecto (deben haber indicadores por proveedor, cliente y comunes), duración del proyecto piloto, horarios de reunión, cantidad de tiempo a invertir por cada miembro del proyecto, los sistemas de intercambio de información, protocolo de manejo de datos compartidos, las formas de contactar al socio en caso de excepciones.

5. Desarrollo de los pronósticos colaborativos

Luego de haber establecido todos los términos iniciales se procederá con la actividad de pronósticos colaborativos. Para esto, es necesario que cada participante realice su estimación de demanda por el método de pronosticar que sepa desarrollar. Después de que cada empresa ha desarrollado su tarea, se procede a continuar de forma acordada en los términos iniciales.

6. Evaluación de resultados

Es importante desarrollar el proceso de calificación de los resultados de la prueba piloto del proyecto, para esto se utilizan dos tipos de criterios: cualitativos y cuantitativos. La metodología propone algunos aspectos a tener en cuenta sobre la presentación y forma de analizar los resultados.

4.2.3. Elicitación de requerimientos

Para poder hablar del tema de elicitación de requerimientos, para este caso, de software, primero debemos daremos una breve introducción sobre la definición de requerimientos y cuál es su razón de ser. Un Requerimiento, según Nuseibeh, “Son expresiones de las necesidades de Stakeholders para alcanzar una meta en particular”. Otra definición más cercana al tema de software: “Son aquellos que expresan las necesidades y restricciones atribuibles a un producto de software que contribuye a la solución de un problema del mundo real” [Kontoya:2000].

Los requerimientos se pueden clasificar de acuerdo a su naturaleza, pero en general, podemos clasificarlos en dos grandes grupos: los funcionales y los no funcionales: los primeros, hacen referencia a aquellas necesidades para las que el software fue creado, qué es lo que tiene que hacer; mientras que las segundas, son todas las características bajo las cuales se deben desarrollar las funcionalidades. Dentro de estos últimos se hablan detalles de velocidad, seguridad, disponibilidad, escalabilidad, etc.

Teniendo clara la definición de requerimientos y de los diferentes tipos en los que se puede clasificar se procede a elicitar los requerimientos. Elicitar significa conseguir por medio de un proceso cíclico y repetitivo todos aquellos

requerimientos que son necesarios para satisfacer completamente las necesidades de las personas interesadas en resolver un problema por medio de una herramienta software.

La elicitación de requerimientos de software hace parte, o mejor, es una etapa de un proceso más grande conocido como ingeniería de requerimientos. Este proceso empieza en la abstracción de los requerimientos y va hasta la validación, garantizando que dentro de la especificación de estos se encuentren todos aquellos necesarios para darle una solución integra, de acuerdo a las condiciones planteadas.

El proceso de ingeniería de requerimientos se realiza de forma repetitiva siguiendo las siguientes etapas: elicitación, especificación, validación y verificación de los requerimientos. Utilizando una serie de herramientas (técnicas) sistemáticas y repetibles que garanticen la completitud, consistencia y relevancia de los requerimientos entregados en la especificación final.

Para poder elicitar de forma adecuada los requerimientos, trabajando conjuntamente con los clientes y/o representantes y, finalmente, determinar los objetivos del proyecto. Se cuentan con una serie de herramientas conocidas como técnicas de elicitación, que permiten de acuerdo al contexto y a las necesidades obtener un mejor resultado.

Cada herramienta está diseñada para obtener determinado resultado y por tanto no cualquiera sirve para todas las situaciones. Es por esta razón que debe investigarse cada una de estas, evaluando su alcance, ventajas y desventajas. Estas técnicas se pueden clasificar en cuatro grandes grupos: tradicionales, de observación, basadas en representación y de conocimiento.

4.2.4. Técnicas de elicitación de requerimientos

Dentro de las técnicas de elicitación más conocidas en este campo se encuentran:

- Introspección y Lectura: Estas dos técnicas consisten básicamente en el proceso de encontrar los requerimientos por medio de análisis, imaginación y lectura de documentación existente sobre el problema a solucionar. Estas técnicas no son muy buenas porque, en general, lo que sucede en los casos reales es que los requerimientos nunca están depositados en un

documento ni en una sola persona. Aunque es muy importante hacer uso de estas al inicio del proceso, para obtener un mejor entendimiento de la situación problema y, de esta manera, tener mejor criterios para proceder a utilizar las otras técnicas.

- Cuestionarios y encuestas: Es una de las técnicas más utilizadas por la facilidad que provee obtener información de un gran número de personas. Las encuestas y cuestionarios son muy útiles debido a que le economizan mucho tiempo y/o transporte al elicitador, ya que estas pueden realizarse de forma remota, es decir, pueden ser enviadas por fax, email o, simplemente, una llamada.

Una de las dificultades a la hora de realizar encuestas es caer en el sesgo de muestreo, realizándole la encuesta o cuestionario a un grupo de personas con necesidades similares, dejando por fuera mucho de los requerimientos necesarios para desarrollar el software. También es importante tener en cuenta, que la calidad de la información que se obtiene es el resultado de las preguntas que se desarrollan. Por tanto debe garantizarse que las preguntas están abarcando todos los temas y que sean claras.

- Entrevistas: La entrevista consiste en sentarse a hablar con cada persona de la cual desea conocerse sus necesidades. Esta puede realizarse con una agenda rigurosamente preestablecida o de forma más abierta. Lo bueno que tienen las entrevistas es que se obtiene información de primera mano y el grado de especialización de esta es bastante alto. Por otro lado, la realización de entrevistas, a diferencia de la técnica anterior, demanda muchísimo tiempo y personal si se desea llegar a un número alto de entrevistados.

Durante el desarrollo de la entrevista, debe tenerse en cuenta que las respuestas del entrevistado pueden llegar a ser manipuladas por la forma y/o el tipo de preguntas realizadas por el entrevistador, o pueden generar ambigüedad.

- Focus Groups: Son reuniones donde se convocan a varias personas que conocen sobre los posibles requerimientos del software solución al problema. Esta técnica es muy buena, porque hace que las personas participantes se confronten y cuestionen generando la posibilidad de que se

conozcan necesidades que se encontraban escondidas. La dificultad más grande que existe con esta herramienta es que si en la reunión hay personas tímidas, estas pueden opacarse por personas con un carácter más fuerte.

A continuación se muestran las principales ventajas y desventajas de algunas herramientas usadas con frecuencia:

Tabla 2. Introspección Y Lectura

INTROSPECCIÓN Y LECTURA	
Ventajas	Desventajas
Muy comunes (particularmente al inicio de IR)	Muy malas en revelar necesidades reales
	Inherentemente sesgadas

FUENTE: Elaboración Propia

Tabla 3. Cuestionarios Y Encuestas

CUESTIONARIOS Y ENCUESTAS	
Ventajas	Desventajas
• Recolección rápida de gran número de personas	Información recolectada tiene una interpretación simplista
• Realizable remotamente	Sesgo en muestreo
	Cuestionarios mal diseñados
	Mucho trabajo de post-procesamiento

FUENTE: Elaboración Propia

Tabla 4. Focus Groups

FOCUS GROUPS

Ventajas	Desventajas
Se cuenta con todas las personas involucradas en el proyecto, lo que permite una visión holística del problema.	Presión de pares
	Relaciones de dominación
	Comportamiento de manada

FUENTE: Elaboración Propia

4.2.5. Sistema de Control de Versiones

Un sistema de control de versiones es aquel que te permite mantener distintas versiones de código fuente, documentación o documentos de configuración. Este sistema lo que hace es mantener un repositorio de ficheros donde mantiene un copia de cada versión dándole un nombre adecuado que permita llevar una trazabilidad.

Hoy en día existe software que está diseñado para permitir el trabajo conjunto de programación, dándoles la oportunidad a los programadores de concentrarse en la lógica del negocio sin preocuparse por detalles de integración. De esta manera, es posible que todas las personas involucradas en el desarrollo siempre tengan la última versión del código fuente garantizando que todos estén trabajando sobre lo que es.

4.2.6. Contratos de confidencialidad

Es un contrato que compromete a las partes que lo firman a guardar confidencialmente algún tipo de información privilegiada, que por su carácter de privacidad no puede ser público o divulgado. En él se fijan o acuerdan las condiciones en que compartirán información las personas o empresas que lo realizarán, con el fin de llevar a cabo algún tipo de negociación.

Se lleva a cabo cuando las partes interesadas deben compartir alguna información considerada importante para realizar un acto comercial entre ellas, que de alguna

manera se requiere conocer para fines prácticos de ambas; además, de proporcionar datos que beneficiarán las relaciones entre quienes lo firman.

Sin embargo, este tipo de contrato puede ser entre varias empresas, dos o solo afectar a una de las partes. Se realiza especialmente para los procesos de negociación y preparación de proyectos.

Además, esta contiene la siguiente información:

- Los datos de las personas o empresas que lo componen.
- El tipo de información que se quiere compartir.
- Los términos en los que se obliga cada parte, incluyendo las restricciones del uso de la información.
- La fecha en la que se redacta y caduca el contrato.
- Las firmas de las partes comprometidas.

Es propicio para salvaguardar la privacidad de la información que se está compartiendo, ya que ésta puede comprometer el futuro y el éxito de la empresa.

El tipo de información o secreto industrial que se comparte, de cierta manera contiene recetas, fórmulas, métodos y procesos que divulga secretos competitivos y económicos de la empresa, por tanto, el poseedor de esta información debe adoptarla como tal y darle su importancia.

Quienes violen dicho contrato, estarán expuestos a cumplir con las cláusulas convenidas en el pacto del contrato de confidencialidad.

4.2.7. Despliegue de la función de calidad (QFD)

El despliegue de la función de calidad es una herramienta que pretende traducir los requerimientos del cliente en especificaciones técnicas, de tal manera que todo el personal de una organización esté en la capacidad de entender qué es importante para los clientes, y trabajar para cumplirlo.

Los tres objetivos principales de QFD son:

- Definir prioridades de lo que quieren y necesitan los clientes.
- Traducir dichas necesidades, que usualmente son criterios subjetivos, en criterios objetivos que puedan ser cuantificables y medibles, de tal manera que puedan ser usados para diseñar y producir el bien o servicio.
- Construir y entregar un producto que cumpla con las expectativas del cliente.

El QFD permite a las organizaciones entender qué es lo que quieren los clientes, para que puedan dar respuestas innovadoras a esas necesidades. Para realizarlo se cuenta con cuatro etapas:

1- Planeación del producto

Es liderada por el departamento de mercadeo, y también es llamada la Casa de Calidad. Obtener buena información de los clientes en esta fase es crítico para el éxito de la implementación de QFD.

2- Diseño del producto

Es liderada por el departamento de ingeniería; requiere ideas creativas y novedosas del equipo para crear los conceptos del producto y especificaciones de las partes.

3- Planeación del proceso

Es liderado por producción. El proceso de producción es diagramado, y los parámetros del proceso son documentados.

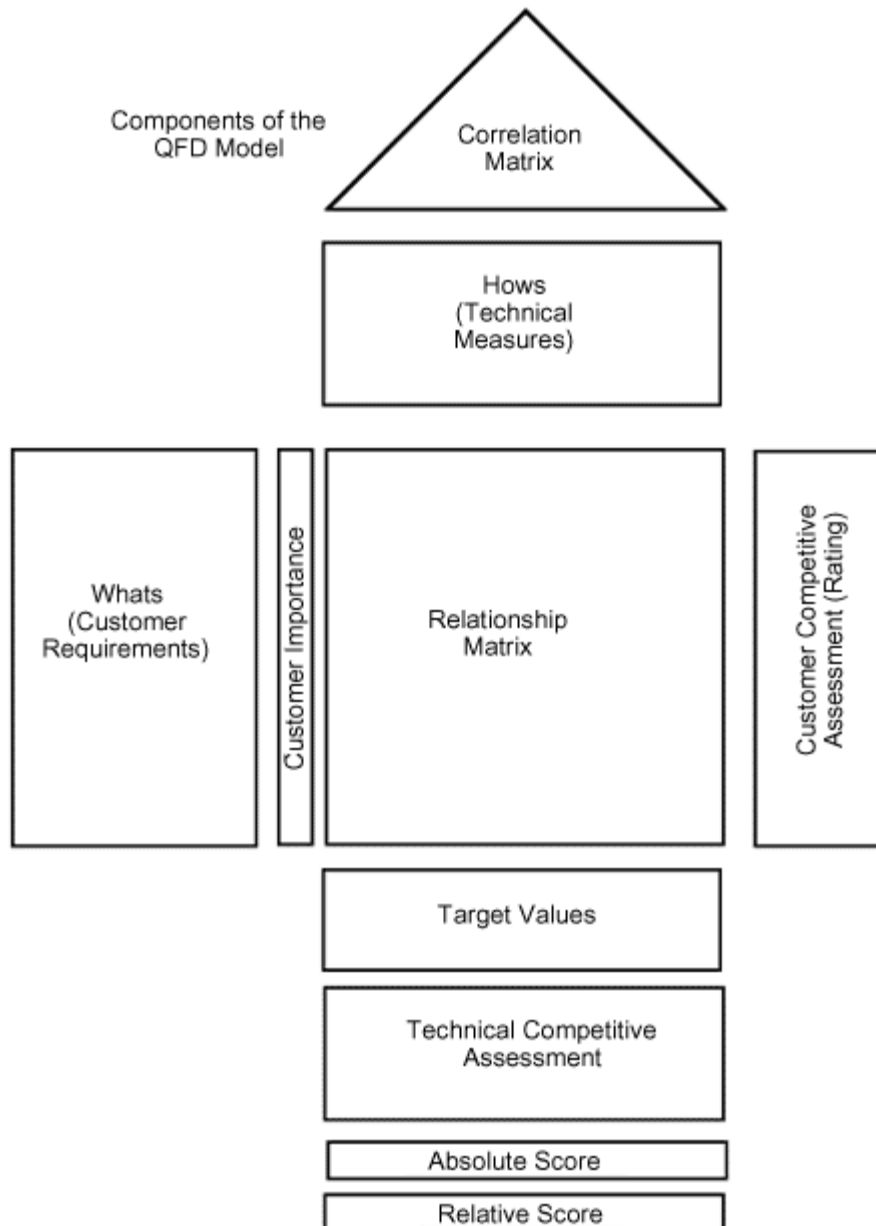
4- Control del proceso

La lidera el departamento de aseguramiento de la calidad. Se crean indicadores de gestión para monitorear el proceso productivo y se gestionan los riesgos, planes de mitigación y de contingencia.

En muchas ocasiones, en un proceso QFD sólo se realiza la primera fase, planeación del producto. La casa de la calidad es una matriz que reúne información sobre lo que el cliente quiere (los qué) y su importancia, las medidas técnicas (los cómo) y las relaciones entre ellos. Además, la casa de la calidad permite compara a la organización con la competencia.

A continuación se muestra una imagen con los componentes de la casa de la calidad, que adopta su nombre por la forma en que se distribuye la información, formando la silueta de una casa.

Figura 3. Componentes de la casa de la calidad



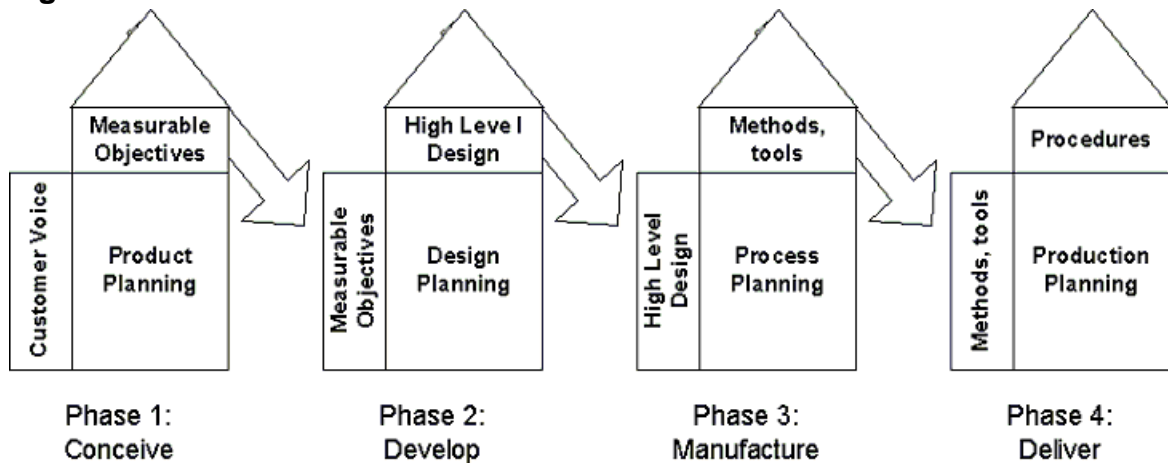
FUENTE: Maset⁴

El proceso realizado para diagramar la casa de la calidad es iterado, con ligeras variaciones, de una manera simplificada para las etapas 2, 3 y 4. La diferencia principal radica en que así como en la primera etapa se traducen los requerimientos del cliente en la voz del ingeniero, en la segunda se traduce de la

⁴ <http://www.masetllc.com/products/418.shtml>

voz del ingeniero a las especificaciones de diseño de las partes. De la misma manera, esta información se traduce a la voz de la planeación de la producción durante la tercera etapa. Finalmente, en la cuarta etapa la información es traducida a los términos del control de la producción y el aseguramiento de calidad.

Figura 4. Fases de QFD



FUENTE: University of Calgary⁵

4.2.8. NTC 5415

La NTC 54 15 nace de la necesidad de garantizar la calidad en los productos de software. Un comité de normalización tomó los lineamientos internacionales sobre ingeniería de software, contenidos inicialmente en la norma ISO JTC1/SC 7 - Software and systems engineering, para producir esta norma técnica Colombiana. Cómo se menciona en la NTC 5415-1, asegurar la calidad en el software es vital debido a que para muchas empresas sus sistemas incluyen por ejemplo, “sistemas críticos de seguridad, sistemas críticos de ciclo de vida, sistemas críticos económicos y sistemas críticos de seguridad personal”(ICONTEC, 2011).

La norma continua: “A través de la historia de la ingeniería de software, la mejora de la calidad del software ha sido el objetivo más importante. La evaluación de la

⁵ http://pages.cpsc.ucalgary.ca/~jadalow/seng613/qfd_summary.html

calidad del producto de software es vital tanto para la adquisición como para el desarrollo de software que responda a requisitos de calidad” (Idem).

Afirman que “los productos de software necesitan ser evaluados para decidir si las características de calidad correspondientes cumplen con los requisitos del sistema” (Idem).

Terminan diciendo que “La serie NTC 5415 proporciona métodos para la medición, valoración y evaluación de la calidad del producto de software”.

La NTC 5415 está construida globalmente para ayudar a “desarrolladores, compradores y evaluadores independientes, en particular los responsable de la evaluación de los productos de software”. Continúan diciendo que “los resultados de la evaluación producidos por la aplicación de la norma pueden ser usados por gestores, desarrolladores y responsables de mantenimiento para medir la conformidad con los requisitos y para realizar mejoras dónde sea necesario” (Idem).

La NTC menciona que el propósito de la evaluación de la calidad del producto final puede ser:

- Decidir sobre la aceptación del producto
- Decidir cuándo liberar el producto
- Comparar el producto con otros productos en competencia
- Seleccionar un producto entre productos alternativos
- Valorar tanto el aspecto positivo como negativo de un producto cuando está en uso
- Decidir cuándo mejorar o reemplazar un producto

Para el caso de este proyecto se usó para los primeros dos y los últimos dos.

La norma está compuesta por 6 partes:

NTC – 5415

- 1 Visión general
- 2 Planificación y gestión
- 3 Procedimiento para desarrolladores
- 4 Procedimiento para compradores
- 5 Procedimientos para evaluadores
- 6 Documentación módulos de Evaluación

Sobre el uso de estas partes, en la NTC 5415- 1 Visión general, se explica que: “Cuando se adquiere un producto de software hecho a la medida, el comprador debe establecer requisitos de calidad externos, especificar los requisitos al proveedor, y evaluar las comprar potenciales ante estos requisitos antes de la adquisición.

Cuándo un producto está en desarrollo, el objetivo de especificar los requisitos de calidad es el asegurar que el producto satisface las necesidades declaradas e implícitas del usuario (Véase la NTC – 5415-3).

Cuándo se adquiere un producto de software, la evaluación puede usarse para comparar entre productos alternativos y para asegurar que el producto escogido satisface los requisitos de calidad (Véase la NTC 5415-4 para el proceso para compradores y la NTC 5415-5 para el proceso para evaluadores, incluyendo la evaluación por tercera parte de los requisitos)” (Idem).

Este proyecto se basó en el Procedimiento para desarrolladores (NTC- 5415-3) para construir la metodología de validación de requerimientos del objetivo específico tres, en conjunto con el manual de la ISO 9000 versión 2008,

Se usó el Procedimiento para compradores (NTC - 5415-4) pues la interacción que se da entre la parte de Ingeniería industrial e Ingeniería de sistemas, es similar a la de un comprador de software a la medida. En conjunto con el manual de la ISO 9000 versión 2008, para construir la metodología de evaluación del producto del objetivo específico cuatro. Con el manual ISO 9000 se desarrolló la estructura de la evaluación y con la NTC 5415-4 se llenaron las especificidades.

No se tuvo en cuenta la NTC 5415-2 y NTC 5415-6, porque como se menciona en la primera parte de la norma, estas son para regular organizaciones que su objeto social es producir software. Les permite evaluar sus procesos de funcionamiento interno, mientras que las otras hacen referencia a gerenciar y evaluar un proyecto de desarrollo, cómo es este caso.

4.2.9. ISO 9000 versión 2008

Se usó el manual sobre cómo medir las expectativas y la satisfacción del cliente de la ISO 9000 versión 2008, que habla sobre cómo encontrar lo que el cliente quiere, necesario a la hora de crear nuevos productos.

Este manual fue valioso, pues dio un marco general sobre el cuál se construyeron los detalles que dio la NTC 5415. También dio parámetros para elegir la forma de

recolectar la información, y ayudó a elegir qué tipo de recolección hacer: Cualitativa o cuantitativa.

Como se menciona en el manual: el monitoreo y seguimiento de la satisfacción del cliente es actualmente un requisito de la ISO 9001. Se recomienda medir profundamente el nivel de satisfacción del cliente al menos una vez al año, pero se debería hacer seguimiento en intervalos regulares cercanos. El manual tiene dos focos principales:

- El monitoreo de la satisfacción del cliente puede y debe usarse como una herramienta para gestión estratégica y para el desarrollo de nuevos productos o servicios.
- La investigación cualitativa es un paso inicial importante en la realización de una medición significativa y eficaz de la satisfacción del cliente. El foco de la norma ISO 9001 versión 2000 es la mejora continua.

La norma no hace recomendaciones definitivas sobre cómo realizar la medición de la satisfacción del cliente. La metodología más apropiada depende de:

- Tipo de organización
- El tipo de producto
- El tipo de cliente

Los métodos de recolección de datos se deben escoger de acuerdo con:

- El tipo de cliente y su accesibilidad.
- Plazos u oportunidad para la presentación y uso de los datos sobre satisfacción del cliente.
- Fondos disponibles (para recolección de datos internos o externos).
- Tecnología disponible (Para llegar a los clientes y para analizar los datos una vez se recopilen y ordenen los resultados).

Algunas fuentes de información:

- Quejas de los clientes
- Comunicación directa con los clientes
- Cuestionarios
- Discusiones de grupos focales
- Informes de grupos de consumidores

- Informes de los medios
- Estudios de la industria

La información puede ser verbal o escrita. Por ejemplo, las recomendaciones verbales se pueden tener en cuenta.

La metodología (medio de llegar a los clientes) que se use para medir la satisfacción de los clientes:

- Se debe especificar (Es decir, documentar)
- Se debe revisar y modificar regularmente, si es necesario (así, si un modo de contacto no funciona o no genera una tasa de respuesta de los clientes superior al 50%, necesita reconsiderarse)
- Debe ser reproducible en el tiempo, y con diferentes clientes (Es necesaria más de una encuesta aislada, de manera que el método empleado se pueda usar en forma continua)
- También se deben especificar los criterios y medidas que se usen. (¿Qué se está midiendo, y cuál es el punto de referencia comparativa o nivel de resultados finales de satisfacción del cliente en el que la empresa estará a gusto, y a qué nivel requerirá acciones correctivas?)

QUIÉN ES EL CLIENTE

Definición: “Cliente externo son aquellos para quienes la organización diseña y presta un servicio, mientras que los clientes internos son los propios empleados”. Una vez identificadas las partes importantes para contribuir a los resultados finales, será necesario priorizar los diferentes grupos de clientes y determinar si es posible acceder a grupos importantes.

EXPECTATIVAS DEL CLIENTE

Las expectativas impactan mucho el nivel de satisfacción del cliente⁶. Conocer las expectativas de los clientes es sobre nuestro producto es fundamental para comprender los niveles de satisfacción consiguientes.

⁶ Sobre la norma AS/NZ 3906:1994 Quality of service – Guide to customers expectations.

Existe una larga lista de expectativas sobre un producto o servicio. La norma en su numeral 2 presenta los siguientes ejemplos

a) Desempeño – Características de operación mínima

...

n) Seguridad – Operación segura del producto o realización segura de procedimientos.

...

P) Valor – Calidad percibida con relación al precio.

Las expectativas son variables y responden a la experiencia.

¿Cuándo medir?

Al diseñar el MSC (Proceso de recolección de datos sobre satisfacción del cliente en forma continua), es importante definir la oportunidad y frecuencia de la medición.

Las mediciones se deberían hacer al menos una vez al año y hacer seguimiento en periodos más cercanos, midiendo características claves.

¿Qué se debería medir?

El sistema para la recolección de datos sobre satisfacción del cliente debe obtener datos sobre los tres siguientes factores:

- Calidad del producto
- Precio
- Entrega (Incluidos todos los puntos de preventa y postventa)

La medición del precio puede y se debe enfocar hacia dos aspectos:

- ¿Considera que el precio que pagó (por lo que recibió a cambio) tiene una buena relación con la calidad del producto?
- Con relación a otros productos similares que ha comprado, ¿el precio que pagó (por lo que recibió a cambio) tiene buena relación con la calidad de estos?

Se debe medir al “valor por el dinero”, no la satisfacción absoluta con el precio.

Calidad y desempeño del producto o servicio que se suministra: La meta es determinar en qué medida el producto o servicio cumple con la función o

necesidad para la que se adquirió. Implica obtener calificaciones de atributos específicos que se relacionan con el desempeño absoluto con relación a sus competidores.

Se encuentran tres dimensiones esenciales:

- Cumplimiento/superación de las expectativas
- Calidad de la interacción: Fuera del alcance.
- Solución de problemas: Fuera del alcance.

Para definir si la competencia se debe incluir en la evaluación, el MSC debe cumplir cuatro aspectos:

- Satisfacción general con el producto/organización.
- Satisfacción con las características de producto específicas (Cómo mínimo: Calidad, entrega y precio).
- Solución de problemas: ¿Cómo se abordaron los problemas con la interacción y qué tan rápidamente?

Estructurado de esta forma, el MSC debe brindar a la organización datos críticos sobre:

- ¿Qué es más importante para los clientes?
- ¿Qué esperan los clientes?
- ¿Qué tan bien está cumpliendo el negocio con estas expectativas?
- ¿Cómo tiene que ser su desempeño para cumplir sus expectativas?
- ¿Hacia dónde se deberían enfocar los esfuerzos de mejora?

Para definir el nivel de satisfacción adecuado, cada empresa define cuándo es aceptable y cuándo se deben tomar acciones remediales. Los puntos de comparación se pueden definir internos o con referencia a comparaciones externas.

Un indicador amplio de satisfacción se basa en las recomendaciones de la Autoridad de Comunicaciones de Australia (Los autores del manual). La recomendación es que la satisfacción se mida como:

- 80% o más de los clientes están satisfechos, y
- 10% o menos de los clientes están insatisfechos.

Aunque es una regla práctica, es importante examinar cualquier diferencia en el nivel de satisfacción del cliente:

- **Grupos de clientes:** (Por ejemplo: Clientes habituales contra compradores de una sola vez, compradores pequeños vs compradores grandes). Es importante asegurarse de que todos los tipos de clientes estén satisfechos, pues la cifra global de satisfacción podría estar ocultando varios subgrupos de clientes que estén insatisfechos con el producto.
- **Dimensión del producto** (Por ejemplo: precio, calidad). El nivel de satisfacción es uniformemente alto a través de diferentes dimensiones del producto, o los clientes están satisfechos con la calidad del producto, por ejemplo, pero no con la entrega ni con el servicio postventa.

La verificación y análisis de las diferencias en la satisfacción a través de grupos de usuarios y dimensiones de producto es una herramienta estratégica útil en sí misma, independiente de si se está haciendo o no para cumplir los requisitos de una norma.

¿CÓMO MEDIR?

Investigación cualitativa

Consiste generalmente en discusiones de grupos focales o entrevistas individuales. En cada caso, la muestra incluida no es representativa y la investigación se usa para⁷:

- Comprender en detalle la satisfacción del cliente y la mejor forma de medirla.
- Realizar una exploración profunda acerca de comportamientos, percepciones, actitudes y creencias.
- Descubrir problemas, ideas y matices lingüísticos (cómo hablan las personas y cómo miran el producto).
- Análisis de reacciones verbales y no verbales ante el producto.

En consecuencia, la investigación cualitativa brinda un análisis profundo acerca de cómo responden los clientes ante productos o servicios, y la razón por la que responden de esta manera.

Las dos ventajas principales de la investigación cualitativa sobre la metodología cuantitativa son⁸:

⁷ (ISO 9000: 2008)

- Es flexible. Las respuestas de los clientes son totalmente abiertas y enfocadas a sus necesidades, no a las suposiciones de la organización.
- Resulta interesante para los clientes, y en consecuencia las respuestas son más largas y más reveladoras de las actitudes y opiniones reales de los clientes.

Es subjetiva y la calidad depende de la pericia del facilitador o entrevistador de grupo. Además es más costosa que la cuantitativa.

La cualitativa se puede emplear para⁸:

- Comprender en detalle a los clientes y sus necesidades.
- Identificar claramente las motivaciones fundamentales de los clientes para comprar o no.

Una investigación de satisfacción del cliente sin una dimensión cualitativa ni siquiera puede indicar si el desempeño está mejorando o no.

Uno puede mejorar, “pero ve que las cifras bajan”. Sólo una metodología cualitativa que sea de naturaleza realmente diagnóstica puede resolver estos enigmas.

Algunas técnicas cualitativas se presentan a continuación:

Discusiones de grupos focales

- 8 a 9. Clientes con experiencia similar con el producto.
- Máximo dos horas.
- Se pueden desarrollar tópicos y complementarlos a medida que surgen, con un método orientado al cliente.

Entrevistas en profundidad.

- Normalmente con alta gerencia.
- Instalaciones del cliente.
- Hora conveniente para él.
- 30-45 minutos. Máximo una hora.

⁸ Idem.

⁹ Idem

- -Incentivo: Donación a una caridad.
- Confidencialidad a menos que se acuerde con el entrevistado.

Investigación cuantitativa

Recolectar datos representativos sobre cuántos y cuáles clientes están satisfechos o insatisfechos.

Obtener una medida rígida, confiable y válida de la satisfacción del cliente.

Cuatro opciones principales:

- Encuestas por correo
- Investigación en la sede principal
- Encuestas telefónicas
- Encuestas personales.

Por correo

- Muy popular.
- Preguntas tipo test.
- Se obtiene una lista de clientes y se envía un cuestionario a un grupo de sondeo.
- No tienen más de cinco páginas.
- Muy rentable.
- Desventajas:
 - Tasa de respuesta baja, hasta el 3%, y con frecuencia no mayor del 10% al 20%.
 - Respuestas pueden estar sesgadas
 - Los clientes no pueden buscar aclaración
 - Es lenta. 4 semanas o más para responder.
- A tener en cuenta:
 - ¿Quiénes o qué tipos de clientes son adecuados para este método?
 - ¿Los clientes son representativos?
 - ¿Habrá incentivos involucrados? (Generalmente es necesario).
 - ¿Los clientes tienen o se tomarán el tiempo de llenar el formulario?

En la sede.

- Son buenas para estudiar el comportamiento del consumidor en el “campo”.

Telefónicas.

- El más popular. Ha aumentado su uso desde los 80's. Tasa de respuesta por correo y altos costo de entrevistas personales ha llevado a esto.
- Éxito depende de la representatividad de las listas.
- Usualmente no requiere incentivo.
- Duración de 20 mins. Entrevista telefónica asistida por computador (CATI). Se puede entrevistar rápidamente, son flexibles (Diferentes preguntas a diferentes clientes), diferentes grupos de preguntas dependiendo de respuestas anteriores.
- Altos niveles de representatividad. Llamar a horas que puedan contestar. La posibilidad de entrevistar 24/7.
- Costosas por cuenta telefónica.

Encuestas personales.

- Extremadamente costoso (Tiempo y costos de desplazamiento, y tiempo que se paga a los entrevistadores).
- La confiabilidad y exactitud de las listas de direcciones es baja.
- Usualmente requiere un incentivo.
- Lento: Citas y desplazamiento.
- Encuesta generalmente en papel y luego toca transcribir. Por CATI todo es automatizado.
- Ventajas:
 - o Flexibilidad.
 - o Duración. Se puede demorar hasta una hora, ya entramos.
 - o Complejidad de preguntas puede ser alta

A continuación se presenta una comparación de métodos cuantitativos. Las ventajas y desventajas se muestran como sigue: Ventaja: ↑. Desventaja: X.

Tabla 5. Comparación de métodos cuantitativos

Factor	Correo	Sede Principal	Teléfono	Personal
Costo	↑↑	↑	X	XX
Rapidez	XX	↑↑	↑↑	X
Tasa de respuesta	XX	XX	↑	↑↑
Representatividad	XX	X	↑	↑

Flexibilidad	X	↑	↑	↑
Cantidad de datos	XX	XX	↑	↑↑

FUENTE: Elaboración propia

4.3. APORTE INTELECTUAL

Como se mencionó en la justificación, el proyecto es una solución bi-disciplinar de Ingeniería Industrial e Ingeniería de Sistemas a un problema aplicado a empresas de la región. No sólo es el producto final sino que todo el desarrollo es valioso para empezar a crear paralelos entre ambas disciplinas y ver el valor que pueden agregarse entre ellas.

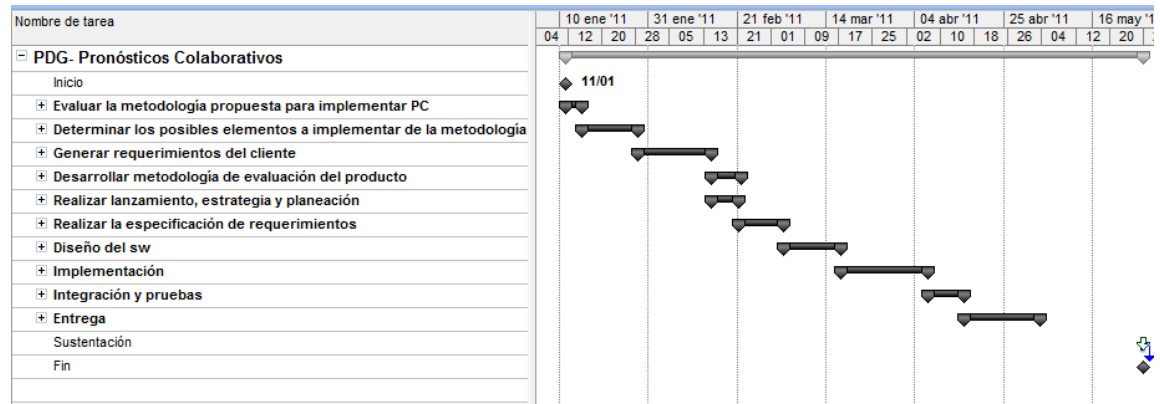
La etapa 3 de la metodología donde se hacen los requerimientos de usuario, y la etapa 4, dónde se busca una metodología que permita la evaluación y calificación del producto, son dos ejemplos donde el trabajo se verá enriquecido por la perspectiva de las dos carreras.

5. ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO

5.1. CRONOGRAMA

A continuación se muestra la imagen del cronograma del proyecto.

Figura 5. Cronograma del proyecto



FUENTE: Elaboración Propia

5.2. MATRIZ DE MARCO LÓGICO

Ver anexo A.

Tabla 6. Cronograma de Actividades

	Nombre de tarea	Duración	Trabajo
0	☐ PDG- Pronósticos Colaborativos	108.38 días	330 horas
1	Inicio	0 días	0 horas
2	☐ Evaluar la metodología propuesta para implementar PC	4.03 días	12 horas
3	Comprender la metodología	0.75 días	6 horas
4	Ajustar la metodología	0.8 días	6 horas
5	☐ Determinar los posibles elementos a implementar de la metodología	9.98 días	22 horas
6	Definir criterios de selección	0.5 días	4 horas
7	Seleccionar los elementos de la metodología	1 día	4 horas
8	Evaluar según criterios	0.25 días	2 horas
9	Establecer otras funcionalidades	0.5 días	4 horas
10	Evaluar según criterios	1 día	2 horas
11	Consolidar elementos a implementar	0.75 días	6 horas
12	☐ Generar requerimientos del cliente	13.38 días	66 horas
13	Convertir los elementos a implementar en requerimientos	1.25 días	10 horas
14	Desarrollar forma de validar los requerimientos	0.75 días	6 horas
15	Visitar empresas para validar los requerimientos	5.25 días	44 horas
16	Consolidación de los requerimientos	0.63 días	6 horas
17	☐ Desarrollar metodología de evaluación del producto	5.5 días	10 horas
18	Buscar una metodología de evaluación	0.63 días	5 horas
19	Implementar la metodología de evaluación	0.63 días	5 horas
20	☐ Realizar lanzamiento, estrategia y planeación	4.63 días	16 horas
21	Definir y documentar la estrategia de trabajo	1.25 días	10 horas
22	Realizar el lanzamiento del producto	0.75 días	6 horas
23	☐ Realizar la especificación de requerimientos	9.38 días	30 horas
24	Requerimientos funcionales	1.25 días	10 horas
25	Requerimientos no funcionales	0.5 días	4 horas
26	Realizar modelo del sistema	2 días	16 horas
27	☐ Diseño del sw	10.25 días	46 horas
28	Diseño de alto nivel	2 días	18 horas
29	Diseño detallado	3.25 días	28 horas
30	☐ Implementación	16.25 días	79 horas
31	Desarrollo	9.38 días	79 horas
32	☐ Integración y pruebas	7 días	33 horas
33	Diseño de pruebas	1 día	8 horas
34	Ejecución de pruebas	0.75 días	6 horas
35	Correcciones	1.38 días	11 horas
36	Ejecución de metodología de evaluación	1 día	8 horas
37	☐ Entrega	13.63 días	16 horas
38	Revisión del tutor	5 días	0 horas
39	Correcciones	2 días	16 horas
40	Entrega al lector	5 días	0 horas
41	Sustentación	1 día	0 horas

Fuente: Elaboración Propia

6. EVALUACIÓN METODOLOGÍA PROPUESTA

Este entregable representa la terminación del primer objetivo específico del proyecto, correspondiente a la parte de Ingeniería Industrial. Se muestran los resultados de haber evaluado la metodología propuesta en el proyecto de grado “Desarrollo De Una Metodología Que Facilite Los Pronósticos Colaborativos En Las Pymes De Cali” (ARELLANO ESTRADA & REALPE SÁNCHEZ, 2010).

Se hizo una revisión de la metodología propuesta por Verónica Arellano y Laura Realpe, comparándola con la bibliografía de CPFR que estaba en su informe final de Proyecto de Grado, y contextualizando su información con el mismo. Después de la revisión inicial se tuvo una reunión con las autoras para resolver dudas.

Se consideró que no existen cambios mayores que se le deban hacer a la metodología. A continuación se presenta una lista con los cambios que sugeridos:

1. En el protocolo de Llamada reunión inicial, no debería ser estrictamente el gerente el contacto en la otra empresa, porque la persona que maneja el proyecto en la otra empresa puede tener un cargo diferente.
2. En VICS se contempla un paso de publicación del acuerdo inicial. Se debería tener un reporte que resuma el acuerdo de colaboración. La metodología de las autoras no lo contempla pero CPFR sí, y nos parece útil que esté dentro de la aplicación.

Las conclusiones más grandes que sacamos de la revisión de la metodología y de la reunión con las autoras son las siguientes.

Su objetivo era hacer una metodología genérica aplicada al sector de las PYMES, por eso no está enfocada. Este proyecto de grado debe ver la problemática desde una perspectiva tecnológica. Para eso, se buscaron casos de éxito de implementación de la metodología para tomarlos como mejores prácticas tecnológicas en Pronósticos colaborativos y tener una base de comparación.

Para la definición de las empresas con las que se trabajó, se agregó una característica más al perfil con el que se trabajó en el proyecto de grado anterior: Deben tener fácil acceso a internet. Para reemplazar las empresas que queden excluidas por esta condición, se usó la base de datos de la Cámara de comercio de Cali, de dónde se obtuvieron las empresas iniciales.

7. ELEMENTOS A IMPLEMENTAR

Este entregable representa la terminación del segundo objetivo específico del proyecto, correspondiente a la parte de Ingeniería Industrial. Aquí se muestran los elementos de la metodología de pronósticos colaborativos a implementar en la herramienta.

En este capítulo se presentan los requerimientos o funcionalidades que han sido identificados después de un estudio minucioso a la metodología de pronósticos colaborativos desarrollada para PYMES. Para la mejor comprensión del software como un sistema, en general, se estructuró por módulos que agrupan especificaciones que se relacionan entre sí o tienen algo en común.

Los criterios que se tuvieron en cuenta para decidir si un elemento funcional se debía o no se debía implementar, fueron los siguientes:

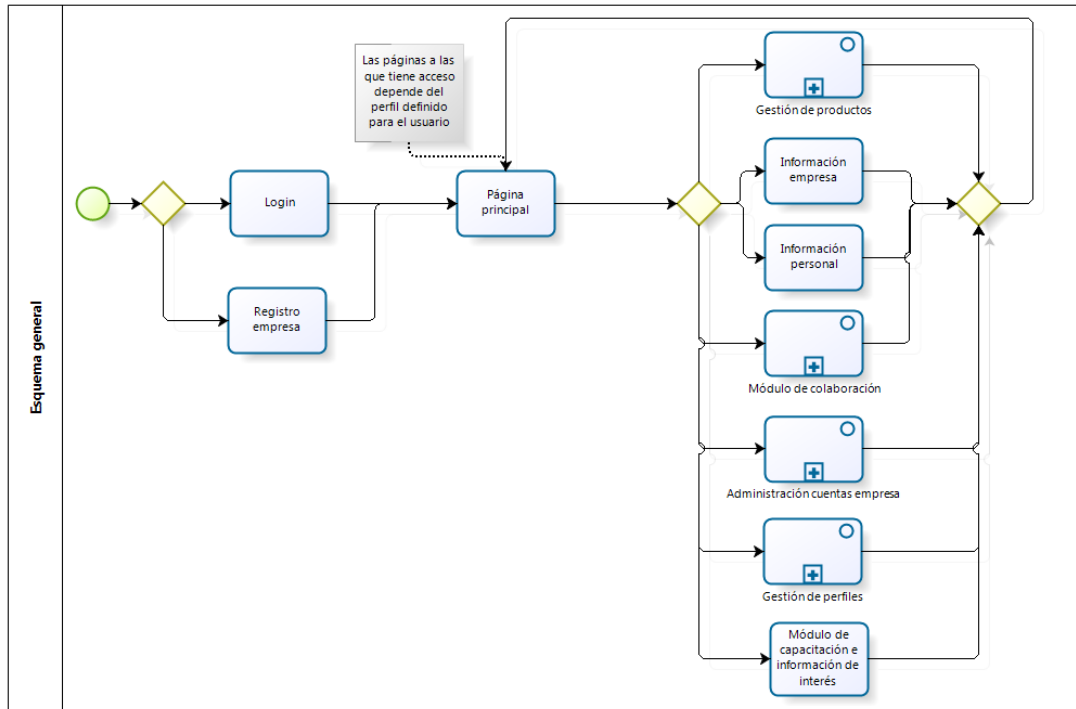
- Debía ser práctico al estar implementado en una herramienta tecnológica. Es decir, al hacer la comparación entre cómo sería la funcionalidad en una herramienta, versus cómo se haría sin ayuda de una herramienta, debía ser más práctico y rápido hacerlo con la ayuda de un software.
- El elemento debía aportar valor al proceso de colaboración entre las partes.

Se obtuvo una lista de los elementos funcionales, y se filtraron de acuerdo a los criterios escogidos. A continuación se presenta el modelo del proceso del negocio, teniendo en cuenta los criterios previamente mencionados.

7.1. MODELO DEL PROCESO DEL NEGOCIO

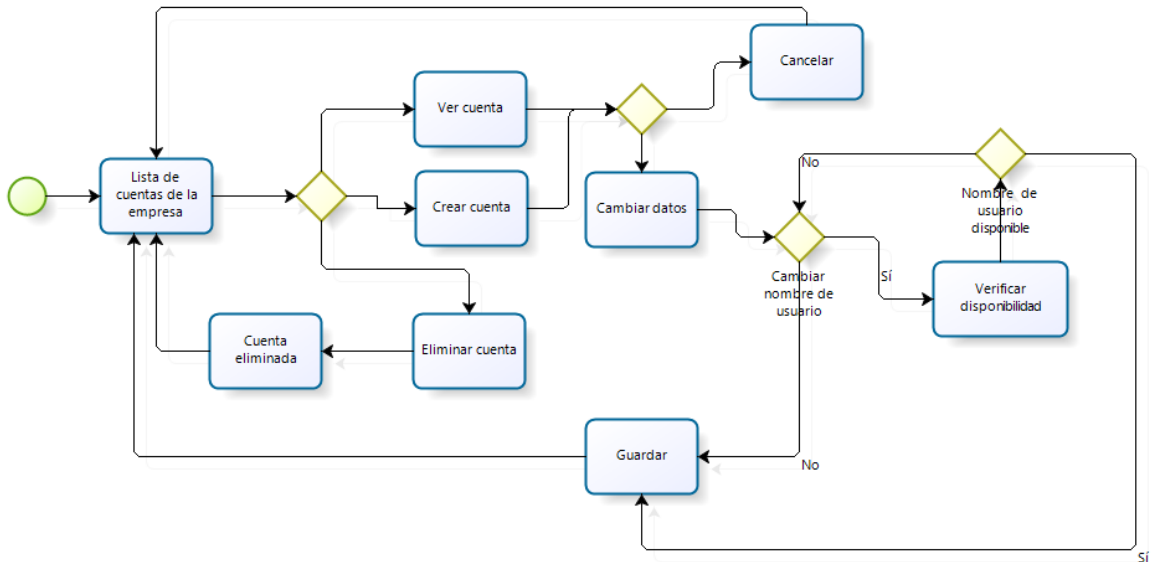
A continuación se muestran varios diagramas que ilustran cómo son los procesos y la forma en que se relacionan.

Figura 6. Modelo general



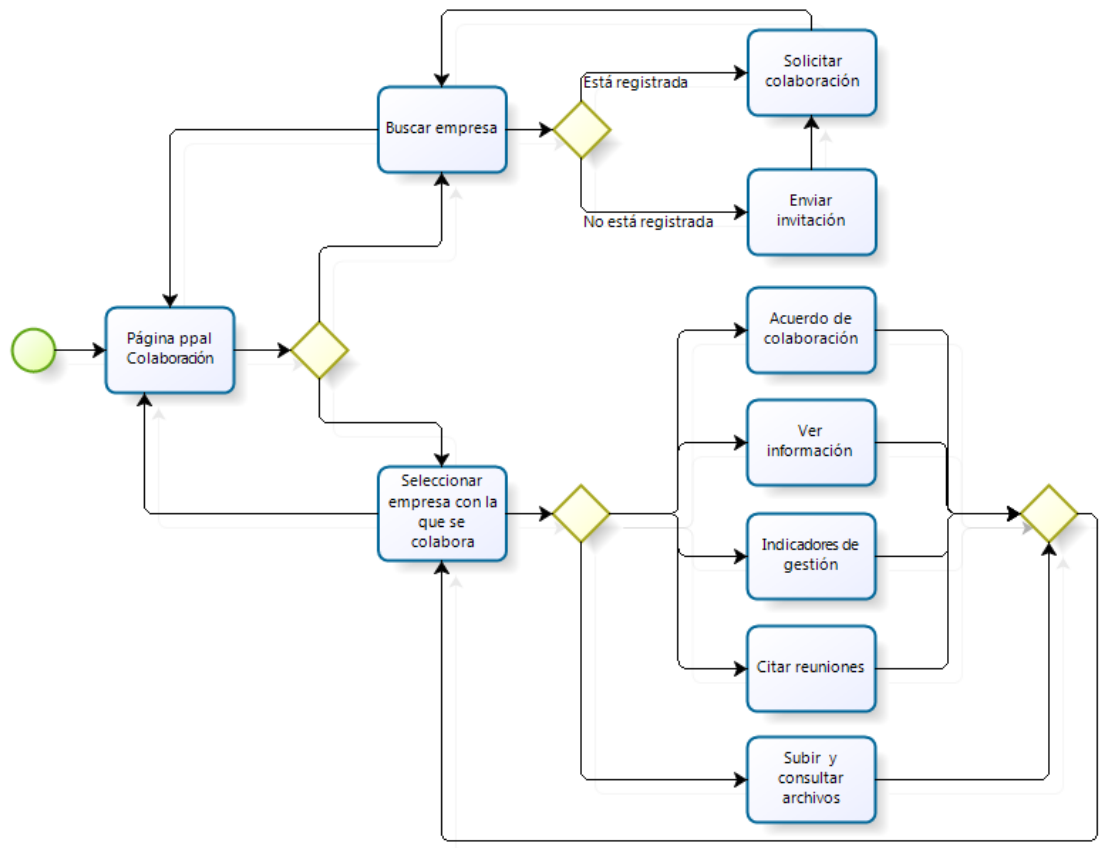
FUENTE: elaboración propia

Figura 7. Administración de las cuentas de la empresa



FUENTE: elaboración propia

Figura 10. Módulo de colaboración



FUENTE: elaboración propia

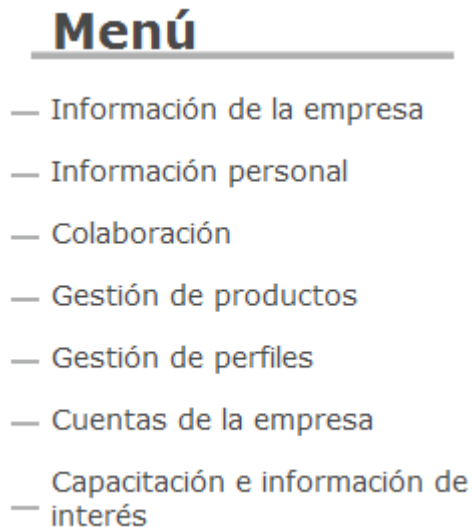
7.2. MÓDULOS

Los módulos que reflejan el modelo propuesto son los siguientes:

1. Autenticación
2. Creación de cuenta principal
3. Administración de cuentas internas para cada empresa
4. Gestión de perfiles
5. Gestión del producto
6. Colaboración
7. Capacitación e información de interés

Al ingresar a la herramienta, y en todo momento se tendrá acceso al menú. Cada elemento del menú corresponde a uno de los módulos que se mencionó anteriormente.

Figura 11. Menú



FUENTE: elaboración propia

A continuación se presenta cada uno de los módulos con una breve explicación, funcionalidades que contiene y la información que maneja.

7.2.1. Autenticación

Es el primer módulo con el que se encuentran los usuarios, por el cual, mediante el uso de un usuario único y contraseña puede ingresar a la aplicación y utilizar todos los servicios a los que tenga acceso. Además de poder iniciar sesión, el usuario también tendrá la posibilidad de recuperar su contraseña en caso de haberla olvidado.

Si no es un usuario registrado, la única forma de acceder al sistema es mediante una invitación de otro miembro. Esta funcionalidad se explicará posteriormente.

Figura 12. Autenticación

Iniciar Sesión

– **Nombre de usuario**

– **Contraseña**

[¿Olvidó su nombre de usuario o contraseña?](#)

FUENTE: elaboración propia

Observaciones:

- Sólo debe haber una autenticación que discrimine por empresa y por rol dentro de la empresa. Es decir, un usuario pertenece a una empresa. Si una misma persona trabaja en varias empresas, debe tener un usuario para cada una.

7.2.2. Registro empresa

En este módulo se permite crear la cuenta principal de la empresa que es con la cual va a ser reconocida dentro del sistema de información para las otras empresas con las que desee iniciar prácticas de colaboración. Como se mencionó anteriormente, para la creación de una nueva cuenta se requiere una invitación de una empresa que sea miembro.

Información requerida:

- Nombre de la empresa
- Nit/Rut
- Teléfono
- Email
- Sitio web
- Dirección administrativa

- Contacto principal
 - Usuario
 - Contraseña
 - Pregunta secreta
- Área disponible de almacenamiento
- Aceptar políticas

Servicios:

- Creación de Cuenta
- Control de contraseñas seguras: Servicio que informa al usuario el nivel de seguridad (complejidad) que tiene la contraseña seleccionada.

Observaciones:


- Toda contraseña para una cuenta principal debe ser segura de acuerdo a calificación del software.
- La persona encargada de la cuenta principal debe ser la que se encuentre a cargo de la implementación de la metodología en la empresa, y tiene perfil de administrador.
- Por medio de este módulo sólo se podrá crear la cuenta principal de la empresa, la de los empleados deben ser creadas una vez haya iniciado sesión.

7.2.3. Administración de Cuentas internas de cada empresa

Este módulo incluye la gestión completa (revisión, creación, edición y borrado) de las cuentas de cada persona de la empresa que va a participar en el proyecto. Cada persona tendrá un nivel de acceso de acuerdo a su participación y cargo en la actividad, que será manejado por medio de perfiles (módulo gestión de perfiles).

Figura 13. Cuentas de la empresa

Cuentas de la empresa

Nombre	Usuario	Ver	Eliminar
Juan Bueno	jbueno		✕
Pepito Pérez	pperez		✕

FUENTE: elaboración propia

Al seleccionar cada una de las cuentas, se puede ver o editar la información principal asociada al usuario.

Figura 14. Información del usuario

Información del usuario

Usuario	<input type="text" value="jbueno"/>
Nombre	<input type="text" value="Juan"/>
Apellidos	<input type="text" value="Bueno"/>
Email	<input type="text" value="jbueno@correoempresa.com"/>
Perfil	<input type="text" value="Administrador"/> ▼

FUENTE: elaboración propia

Observaciones:

- Estas cuentas pueden ser creadas o borradas por las cuentas que tengan un perfil que tenga permiso de editar las cuentas de la empresa.

7.2.4. Gestión de perfiles

En este módulo se manejan los perfiles creados y usados por una empresa. Se pueden crear nuevos perfiles, o ver o eliminar los existentes. Los perfiles en esta lista se podrán asociar a cada una de las cuentas previamente mencionadas.

Figura 15. Gestión de perfiles

Perfiles		
Nombre	Ver	Eliminar
Administrador		✕
Perfil n		✕

FUENTE: elaboración propia

Un perfil comprende los permisos de acceso a determinada información y de gestión a esta información. Sobre un tipo de información se pueden tener los siguientes permisos: ver, editar o nada. La categoría editar incluye, además de la edición, la creación y borrado.

Este módulo incluye la gestión completa de los perfiles. Cada perfil determina los permisos que se tienen para ver o gestionar cada tipo de información. Hay dos tipos de información: los relacionados con los productos y los generales.

Tipo de información general

- Información de la empresa: información general de la empresa a la que pertenece el usuario.
- Indicadores de gestión: los indicadores comunes a proveedor y cliente en el acuerdo colaborativo
- Cuentas de la empresa: cuentas asociadas a la empresa a la que pertenece el usuario
- Perfiles: perfiles creados por la empresa a la que pertenece el usuario

Figura 16. Gestión perfiles- general

General	
Información de la empresa	Ver ▼
Indicadores de gestión	Editar ▼
Cuentas de la empresa	Ver ▼
Perfiles	Ver ▼

FUENTE: elaboración propia

Tipo de información de productos

Este tipo de información es independiente para cada producto que tenga la empresa. Se puede seleccionar un tipo de permiso para el producto, es decir, para toda la información del producto, el perfil lo puede ver, editar o nada. También es posible discriminar para cada producto que tipo de información puede editar, ver o nada.

Los tipos de información que se manejan para cada producto son los siguientes:

- Pronósticos
- Demanda histórica
- Niveles de inventario
- Lead times
- BOM

Figura 17. Gestión perfiles- productos

Productos de la empresa	
– Producto A	Personalizar ▼
Pronósticos	Ver ▼
Demanda histórica	Ver ▼
Niveles de inventario	Ver ▼
Lead times	Editar ▼
BOM	Editar ▼
– Producto B	Nada ▼
– Producto C	Ver ▼

FUENTE: elaboración propia

En la figura anterior se ve un ejemplo de un perfil, que para el producto A sólo puede ver los pronósticos, la demanda histórica y los niveles de inventario, pero puede editar los lead times y la explosión de materiales. Para el producto B puede ver nada, y para el producto C puede ver toda la información, más no editarla.

7.2.5. Gestión productos

En este módulo se maneja la gestión completa de la información de productos de la empresa. La información asociada a cada producto es: pronósticos, demanda histórica, niveles de inventario, lead times y explosión de materiales. Para todas

las secciones mencionadas, está la posibilidad de cargar un archivo plano con nuevos datos, o descargar los datos existentes en un archivo plano.

Pronósticos

Una empresa puede tener varios pronósticos, cada uno realizado con una técnica diferente o por áreas diferentes. La idea de la herramienta es que tanto los otros integrantes de la empresa, como las empresas con las que se está colaborando, puedan ver los diversos pronósticos, para finalmente construir uno unificado.

Figura 18. Listado de pronósticos

Tipo	Área	Ver	Eliminar
Uniforme	Ventas		

FUENTE: elaboración propia

En la figura anterior se muestra cómo en la sección de pronósticos se tiene una lista con los existentes, con la posibilidad de verlo y editarlo, eliminarlo, o crear otro.

Para cada pronóstico, además de la información mencionada, se tiene una tabla con la fecha, cantidad y como opcional, comentario.

Figura 19. Información del pronóstico

Información del pronóstico

– **Producto** Producto A

– **Área**

– **Tipo** ▼

Fecha	Cantidad	Comentario
-------	----------	------------

[Cargar archivo plano](#)

[Descargar información en archivo plano](#)

FUENTE: elaboración propia

Demanda histórica

Para esta sección se tiene una tabla con la fecha, cantidad y comentario, donde se almacena la demanda histórica del producto seleccionado

Figura 20. Demanda histórica

Demanda histórica

Fecha	Cantidad	Comentario
-------	----------	------------

[Cargar archivo plano](#)

[Descargar información en archivo plano](#)

FUENTE: elaboración propia

Niveles de inventario

Para los niveles de inventario del producto seleccionado se almacena el inventario deseado y el punto de re orden. Además para cada fecha la cantidad de inventario que se tiene, y opcionalmente un comentario.

Figura 21. Niveles de inventario

Niveles de inventario	
– Inventario deseado	<input type="text" value="24 cajas"/>
– Punto de re orden	<input type="text" value="28 cajas"/>

Fecha	Cantidad	Comentario
-------	----------	------------

[Cargar archivo plano](#)

[Descargar información en archivo plano](#)

FUENTE: elaboración propia

Lead times

Para los lead times, la información que se almacena es el valor del lead time, la desviación estándar y el medio de transporte respectivo.

Figura 22. Lead times

Lead times		
Valor	Desviación estándar	Medio de transporte
3 días 20 días	1 día 2.2 días	Avión Tractomula

[Cargar archivo plano](#)

[Descargar información en archivo plano](#)

FUENTE: elaboración propia

BOM

En esta sección se tiene una lista con las partes que conforman, o se necesitan para elaborar o ensamblar un producto, y la cantidad de cada una de ellas.

Figura 23. BOM

BOM	
Parte	Cantidad
Cargar archivo plano	
Descargar información en archivo plano	

FUENTE: elaboración propia

Observaciones:

- La gestión de los productos sólo podrá ser usada por los usuarios que tengan perfil con permisos suficientes.

7.2.6. Colaboración



Este módulo permite realizar todas las acciones de colaboración con cada empresa. Además, permite seleccionar el contrato de confidencialidad, visualizarlo, aceptarlo o rechazarlo y ver si la empresa colaboradora ha aceptado o no.

Para empezar, se muestra un listado con las empresas con las que se está colaborando. También se pueden buscar nuevas empresas para empezar a colaborar. La búsqueda puede ser por NIT o por razón social. Si la empresa con la que se quiere empezar a colaborar no usa la herramienta, se le envía un correo con la invitación.

Figura 24. Colaboración

Colaboración

Empresas con acuerdo

NIT	Razón social	Ver	Eliminar
800.085.888.1	Enfriar S.A.S		

Buscar empresa para empezar a colaborar

NIT

Razón social

FUENTE: elaboración propia

Una vez se esté colaborando con una empresa, se puede ingresar a las siguientes secciones: ver información, acuerdo de colaboración, indicadores de gestión y citar reunión.

Ver información

En esta sección se muestra información general de la empresa, y los productos que pertenecen al acuerdo colaborativo. Para cada producto del colaborador que esté compartiendo, se muestra una información similar a la de gestión de productos, pero en este caso, sólo para ver, no se puede editar la información de los productos del colaborador.

Acuerdo de colaboración

Esta sección tiene el contrato de confidencialidad, que es un archivo en formato pdf que las dos partes del acuerdo deben aceptar para estar colaborando. Además, aquí se definen otros parámetros, como la frecuencia con que se va a actualizar la información, la periodicidad de las reuniones, la naturaleza de las reuniones, los procedimientos a seguir en caso de excepciones, los objetivos del proyecto, horizonte de la planeación, entre otros.

Adicionalmente, se deben seleccionar cuáles de los productos de la empresa son los que se van a compartir con el colaborador. Debe tenerse en cuenta que si se

decide compartir un producto, toda la información asociada a ese producto podrá ser vista por el colaborador, sin embargo, nada podrá ser modificado.

Figura 25. Colaboración- compartir productos

Productos		
Código	Descripción	Compartir
052	Producto A	<input checked="" type="checkbox"/>
267	Producto B	<input type="checkbox"/>

FUENTE: elaboración propia

Indicadores de gestión

Aunque puede haber indicadores de gestión para el proveedor, el cliente y algunos en común, para la herramienta sólo hemos contemplado los indicadores en común. Cada una de las partes del acuerdo de colaboración debe llevar sus indicadores por aparte, pero los que son comunes se manejan en esta sección.

Los indicadores que se manejarán son los siguientes:

Tabla 7. Indicadores de gestión que deben tener en cuenta ambos socios

<i>Nombre</i>	<i>Formulación</i>
Tiempo de proceso del pedido	$\frac{\text{Tiempo actual de entrega}}{\text{Tiempo de entrega del periodo anterior}}$
% de productos incluidos en el proceso colaborativo	$\frac{\text{Productos incluidos en el proyecto}}{\text{Productos totales de intercambio}}$
% de reclamos recibidos por entregas ¹³	$\frac{\text{Entregas con reclamos}}{\text{Total de entregas realizadas}}$
% de entregas realizadas a tiempo	$\frac{\text{Valor pedidos entregados a tiempo}}{\text{Valor total de pedidos realizados}}$
% entregas realizadas con las cantidades correctas	$\frac{\text{Entregas con las cantidades correctas}}{\text{Entregas realizadas}}$
% de cumplimiento en las cantidades acordadas	$\frac{\text{Valor pedidos completos entregados}}{\text{Valor total de pedidos realizados}}$

FUENTE: (ARELLANO ESTRADA & REALPE SÁNCHEZ, 2010)

Citar reunión

En esta sección se brinda la posibilidad de citar una reunión con el socio del acuerdo colaborativo. Por aquí mismo se debe confirmar la reunión, o programarla nuevamente.

Observaciones:

- Hasta que ambas partes no hayan validado el contrato, el uso de las funciones de la aplicación que tienen que ver con la colaboración, quedarán restringidas.
- En caso de cambiar el archivo, se pedirá nuevamente la aprobación de cada una de las partes

7.2.7. Capacitación e información de interés

En este módulo se puede encontrar información del uso de la herramienta. Se podrán descargar manuales de uso, la metodología para implementar pronósticos colaborativos en Pymes, entre otros.

8. GENERAR REQUERIMIENTOS DEL CLIENTE

Después de haber tomado la lista de requerimientos susceptibles de ser implementados y haberlos traducido a requerimientos de la aplicación, estos se validaron con las PyMEs siguiendo los lineamientos del manual de la ISO 9000 versión 2008 sobre cómo medir la satisfacción del cliente.

Se eligió este manual porque el monitoreo de la satisfacción del cliente puede y debe usarse para el desarrollo de nuevos productos. Se enfoca en la mejora continua, lo cual sirve de punto de partida para decir que esta medición de requerimientos y generación de una aplicación a partir de ellos, funciona como cuando una empresa responde a sus clientes a partir de medir a profundidad sus expectativas, pero queda pendiente en futuros proyectos, hacer seguimiento de la satisfacción del cliente e implementar mejoras en la herramienta a partir de esto.

El manual sugiere que no se puede medir de forma cuantitativa sin hacerlo de manera cualitativa. Esto es especialmente importante para el proceso de generar los requerimientos cómo para generar la metodología de evaluación.

Debido a que los integrantes del proyecto son solo tres personas, los clientes principales son las PyMEs de Cali y el producto está en desarrollo, esta es la metodología que se tomó para validar los requerimientos:

1. Validar cualitativamente las características de la herramienta por expertos.
2. Validar cuantitativamente las características de la herramienta con los clientes (Porque son muchos y se quiere que la evaluación sea lo más representativa posible).
 - a. Método de recolección de datos. Tasa de respuesta.
3. Consolidar los requerimientos
 - a. Se usó la QFD para fortalecer el cómo de los requerimientos.

Como se menciona en el Manual de la ISO 9000, no se puede medir cuantitativamente sin hacerlo cualitativamente. Si se hiciera se tendría un número sin margen de interpretación. Es por esto que antes del acercamiento a las PyMes, se evaluó cualitativamente, y después del acercamiento, en la etapa de evaluación del producto, se validó una vez más cualitativamente.

Para generar los requerimientos hubo una aproximación inicial con entrevistas a profundidad con dos expertos: Victor Escallon, que fue el líder del proyecto y también el cliente principal (aparte de las PyMES), y Jorge Rodríguez, que es la persona encargada de las capacitaciones a los proveedores en la herramienta ICE de La 14 (también es el contacto directo para el soporte técnico).

En el punto 2 de la metodología, sobre validar cuantitativamente, se evaluó el nivel de satisfacción que tienen los proveedores de La 14 con el ICE, como punto de comparación de los requerimientos funcionales de este proyecto, pues ellos son de alguna manera la competencia del servicio que ofrecería la herramienta desarrollada con este proyecto.

Lo anterior se hizo porque cómo se menciona en el manual: “Uno puede mejorar, pero ve que las cifras de ventas bajan”. En el manual se explica que esto podría pasar porque aunque una empresa esté mejorando, su competencia también lo está haciendo, y más rápido. Por eso se pretende después de evaluar el nivel de satisfacción con el ICE, complementar los requerimientos de la herramienta alineándonos con los resultados de la encuesta.

Una justificación más sobre porque hacer medición cualitativa es que sólo una metodología cualitativa que sea de naturaleza realmente diagnóstica puede resolver enigmas como el que se menciona en el párrafo anterior.

Se tuvieron en cuenta los criterios para seleccionar el método de recolección de dato, ya que en este proyecto de grado se trabajó con PyMEs, cuyo funcionamiento está basado en apagar incendios. El plazo para la presentación y uso de los datos sobre la satisfacción del cliente es corto, los fondos disponibles son escasos (especialmente el tiempo), pero se contó con ciertas herramientas tecnológicas para llegar a los clientes y analizar los datos post-recopilación). Por esto se decidió usar la comunicación directa con los clientes y cuestionarios para validar los requerimientos.

En la encuesta cuantitativa se verificó que tan satisfecho están los clientes con el ICE, para tomarlo como punto de comparación de nuestra herramienta. Verificaremos cuál de los tres es más importante para ellos. La implementación de las sugerencias en cuanto a precio y entrega se salen del alcance del proyecto. El objetivo es centrarse en la calidad del producto.

Nivel de satisfacción

La Autoridad de Comunicaciones de Australia (Los autores del manual) recomiendan que la satisfacción se mida como:

- 80% o más de los clientes están satisfechos, y
- 10% o menos de los clientes están insatisfechos.

Para el proyecto, se define satisfecho cómo si la calificación del cliente es igual o superior a 3.4 en una escala de 1 a 5 (Alineándonos con los altos estándares de exigencia de la Universidad Icesi).

Definición del cliente

Se hace importante definir el cliente. Para esta fase de validación de requerimientos nuestro cliente principal son las PyMes de Cali que trabajan con el ICE.

Estas se piensan como un cliente externo, considerando el proyecto de grado una organización.

Es importante resaltar que esta medición inicial es muy parecida a las mediciones a profundidad que las empresas deben hacer anualmente, pero cómo lo recomienda la ISO 9000, se debe hacer seguimiento en periodos más cercanos, midiendo características claves. En el caso de este proyecto, en próximas iteraciones se debe hacer este seguimiento.

Expectativas del cliente

Se utilizaron las expectativas que se explican en la ISO y en la norma AS/NZ 3906:1994 Quality of service – Guide to customers expectations para desarrollar la arquitectura de las encuestas.

Las expectativas son variables y responden a la experiencia. Nosotros consideramos estas variables en la encuesta que se hizo a las PyMes cómo se puede ver en el adjunto.

Lo que se midió

Calidad y desempeño del producto o servicio que se suministró: La meta es determinar en qué medida el producto cumple con la función o necesidad para la que se está pensando. Implica obtener calificaciones de atributos específicos que se relacionan con el desempeño absoluto con relación a sus competidores.

Los módulos se calificaron con respecto a los competidores, que en este caso se tomó como punto de referencia al ICE de La 14.

Recolección de datos: Cómo se midió

La medición se hizo en dos partes: Cualitativa y cuantitativa, ya que se complementan. El método de recolección cualitativo se usó con dos expertos antes de la validación con las empresas.

El método cuantitativo se usó para analizar los pros y contras de las diferentes opciones. Se decidió recolectar los datos cuantitativos de forma telefónica debido a la baja tasa de respuesta por correo y altos costo de entrevistas personales.

La entrevista telefónica tuvo una duración de 15 minutos cada uno, y se contó con asistencia por computador. Esto facilitó las entrevistas, pues se hicieron flexibles: diferentes preguntas a diferentes clientes, diferentes grupos de preguntas dependiendo de respuestas anteriores.

Con la metodología de evaluación del producto que se menciona a continuación, se evaluó a profundidad el funcionamiento de la herramienta usando un prototipo funcional.

Este fue el último paso para alcanzar la mayor satisfacción posible de las empresas sobre sus expectativas con esta herramienta. Pero en el espíritu de la mejora continua, se deberá hacer seguimiento a la satisfacción y seguir iterando para hacer mejoras.

Los requerimientos que se evaluaron en la encuesta se clasificaron según la norma NTC 5415-3 (Procedimiento para desarrollador) y se usaron al ejecutar la metodología de evaluación del producto del objetivo 4.

8.1. SELECCIÓN DE LA MUESTRA

Para generar los requerimientos del cliente, el primer paso fue seleccionar la muestra de empresas a las cuales se les hizo entrevistas, y con ayuda de las cuales se definieron los requerimientos finales.

Los criterios básicos que se tuvieron en cuenta para hacer la selección, son los mismos usados para la utilización de la metodología propuesta para Pymes (ARELLANO ESTRADA & REALPE SÁNCHEZ, 2010). A continuación se muestran dichos criterios:

- Tamaño: debido a la naturaleza del proyecto, solamente se tuvieron en cuenta empresas pequeñas y medianas (Pymes)
- Medios de comunicación: las empresas deben tener acceso a internet, ya que el uso de la herramienta depende de este servicio
- Contar con un registro histórico de compras y ventas
- Realizar estimaciones de requerimientos de órdenes de compras y/o pronósticos de demanda
- Mantener inventario (no aplican empresas que trabajen bajo pedido)
- Ser fabricantes o distribuidores (No puede ser una empresa maquiladora porque se necesita que genere sus propios pronósticos de demanda)
- Tipo de empresa por actividad: las empresas deben tener inventario de producto o de materia prima

Adicionalmente a los criterios presentados, fue necesario añadir uno más a la lista. Las empresas de Cali no están muy familiarizadas con la colaboración a lo largo de la cadena de suministro, por lo que el criterio que se agregó, fue que las empresas tuvieran al menos algo de experiencia con el tema colaborativo. Esto debido a que como es un tema nuevo para las empresas, es posible que si se toma una empresa que no conozca nada del tema, no tenga suficiente criterio para retroalimentar sobre la forma en que se debe implementar determinada funcionalidad.

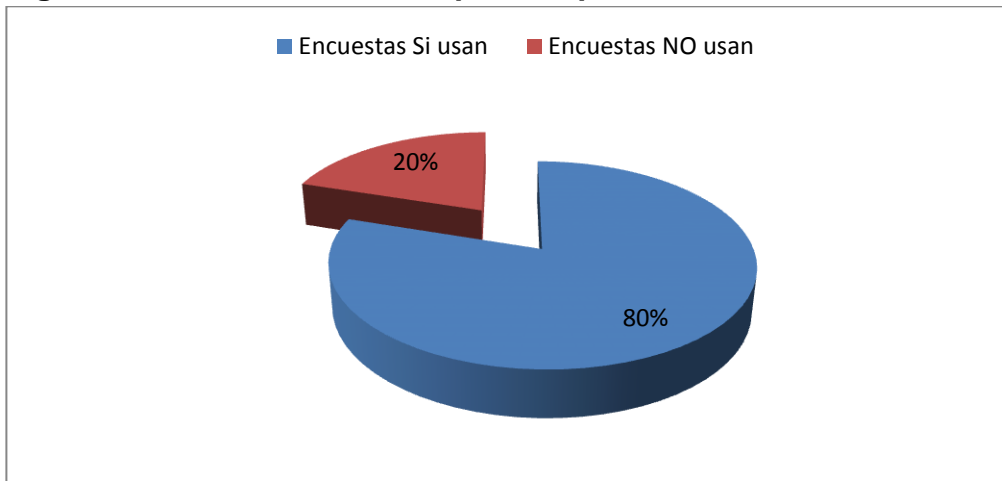
8.2. RESULTADO DE LA ENCUESTA

Dada la vigencia del tema de nuestro proyecto de grado y la poca penetración que existe en nuestro país, se tuvo como criterio encuestar únicamente a aquellas empresas que tuvieran por lo menos un mínimo acercamiento con el tema de la colaboración. Para garantizar esta experiencia se contó con el apoyo de Almacenes La 14. Ellos proveyeron la base de datos de las empresas que usan su herramienta para colaborar con sus proveedores

La 14, luego de haber filtrado la base de datos y dejado únicamente las empresas PYMES y que hubieran tenido contacto frecuente, dejó un total de 140 empresas posibles a contactar. De esas, se lograron contactar y separar un espacio de atención con 15 empresas que se ajustaban a los criterios de selección.

Estas 15 encuestas se dividen en dos grupos: Las empresas que usan la herramienta y las que no la están usando.

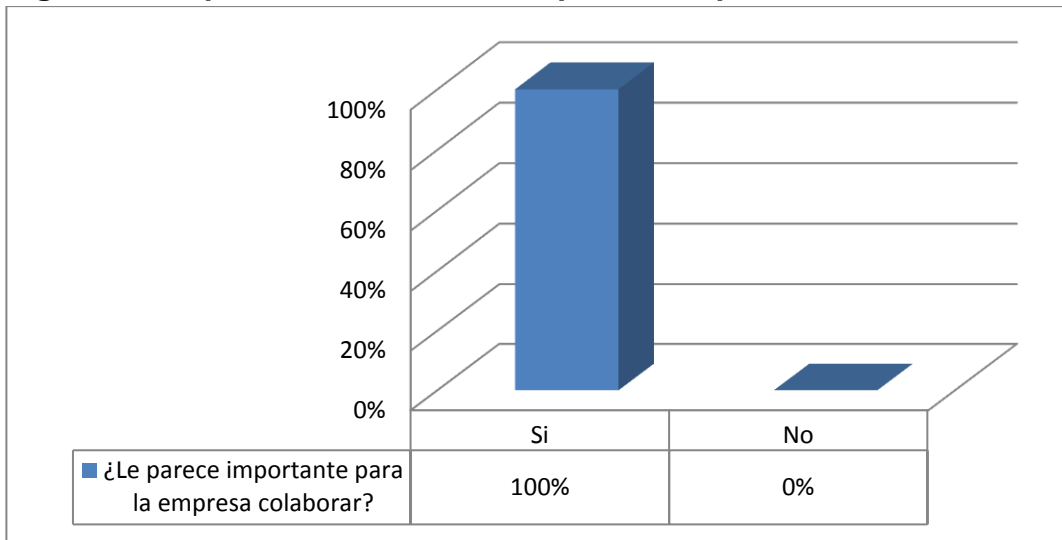
Figura 26. Distribución de empresas que usan la herramienta



FUENTE: elaboración propia

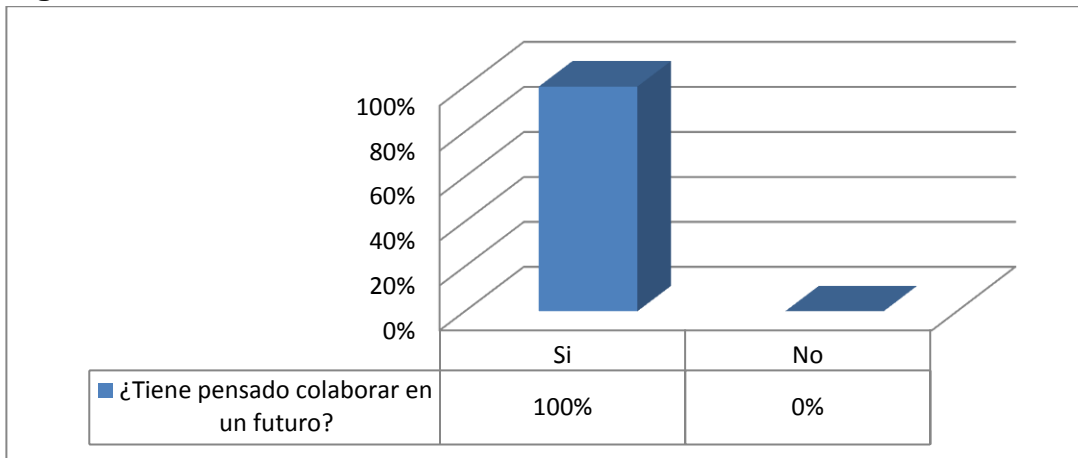
Para las empresas del grupo que no se encuentran utilizando la herramienta actualmente, al no estar en condiciones de responder todas las preguntas de la encuesta, se decidió preguntarles los motivos por los cuales no la estaban utilizando, su postura frente a la herramienta (si es importante o no), si tiene en mente utilizarla en un futuro y, finalmente, si está haciendo algo ya para empezar a utilizarla. A lo que encontramos los siguientes resultados:

Figura 27. Importancia de colaborar para la empresa



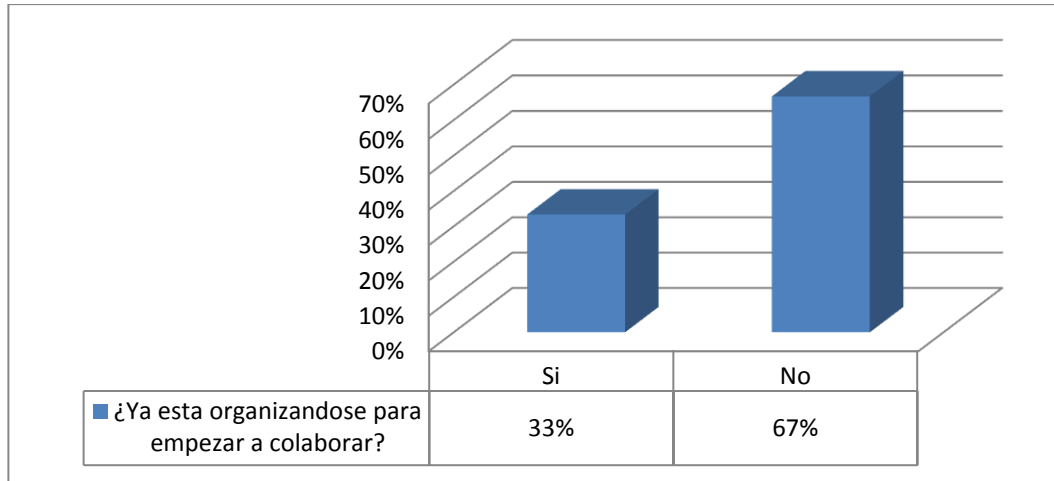
FUENTE: elaboración propia

Figura 28. Colaboración en el futuro



FUENTE: elaboración propia

Figura 29. Se está organizando para empezar a colaborar

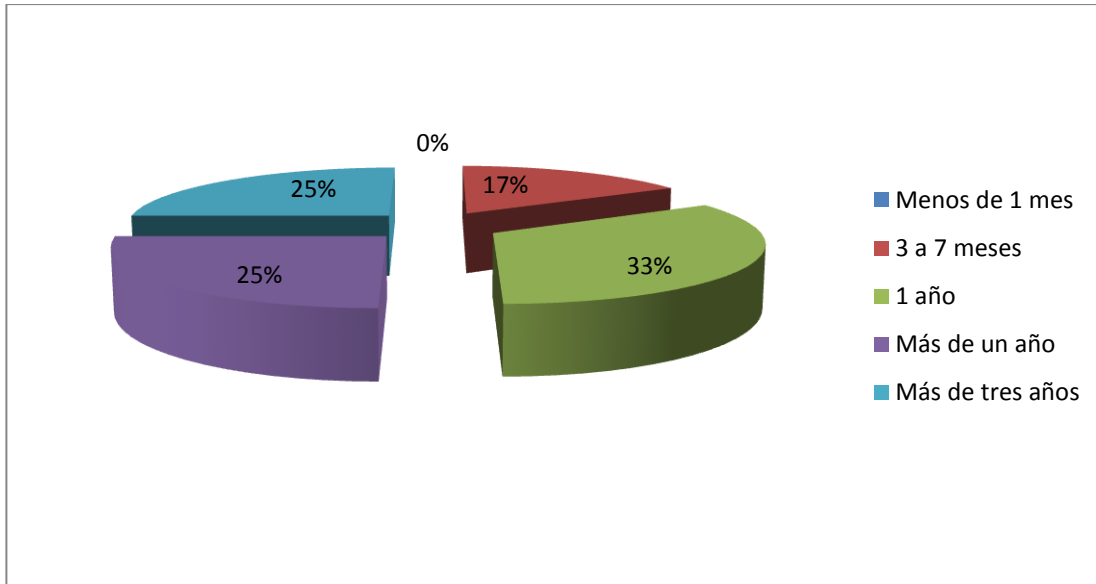


FUENTE: elaboración propia

Al revisar los resultados de la encuesta en las empresas que sí están utilizando la herramienta, se encontró una aceptación del tema colaborativo bastante alto, donde las empresas, más que manifestar la utilidad de una herramienta colaborativa, hacen hincapié en la necesidad de utilizar una. Esto se debe, de acuerdo a sus respuestas, a la utilidad que les representa tener la información que les genera la herramienta para la toma de decisiones.

Es tan importante el tema, que revisando la permanencia en el uso de la herramienta ICE, se encontró un porcentaje significativo de empresas que llevan más de un año colaborando con La 14 por este medio.

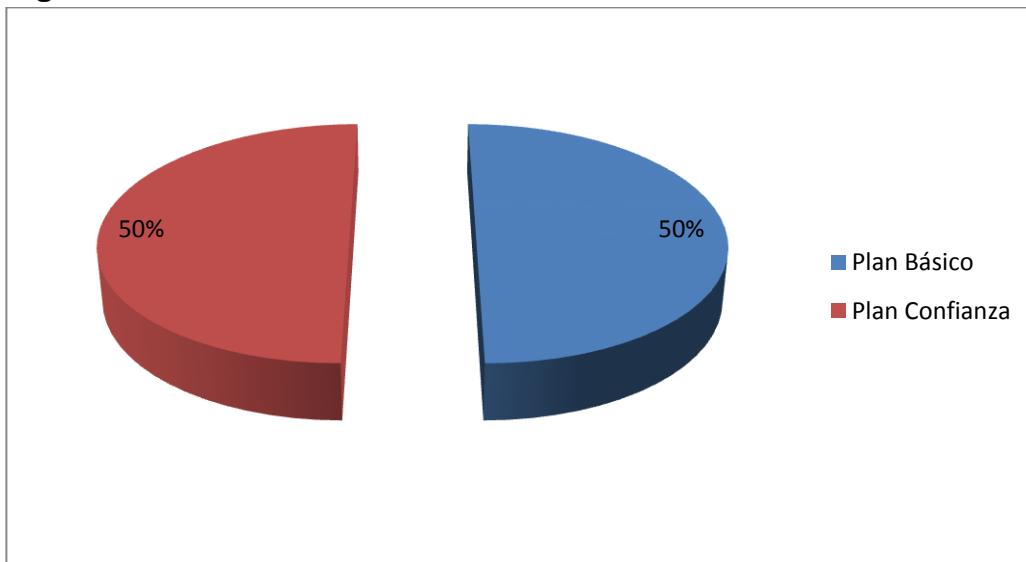
Figura 30. Permanencia en ICE



FUENTE: elaboración propia

Además de la permanencia, también se encontró que las empresas están dispuestas a pagar por tener a la mano la información, accediendo al “Plan Confianza” que ofrece la herramienta, que tiene más funciones que el plan básico, pero es pago.

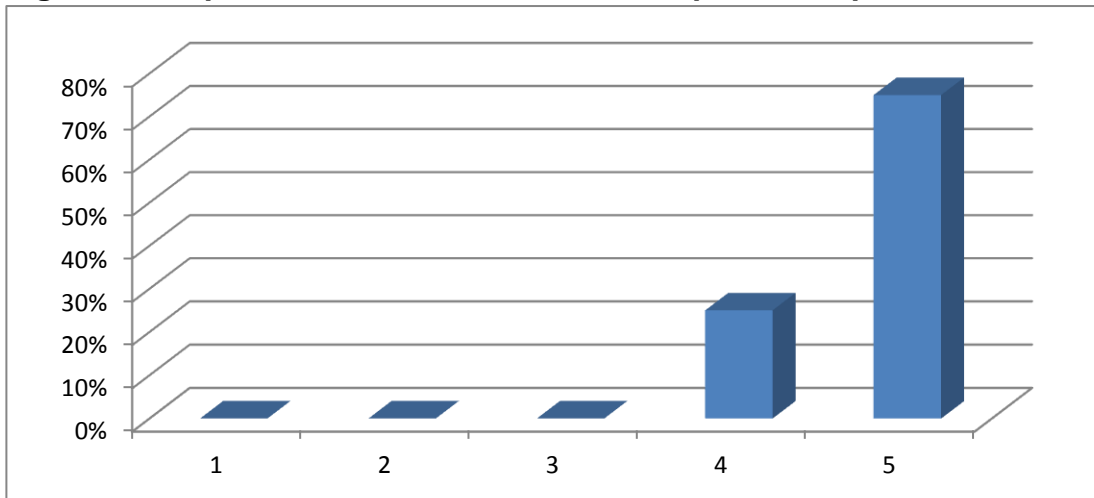
Figura 31. Plan confianza vs básico



FUENTE: elaboración propia

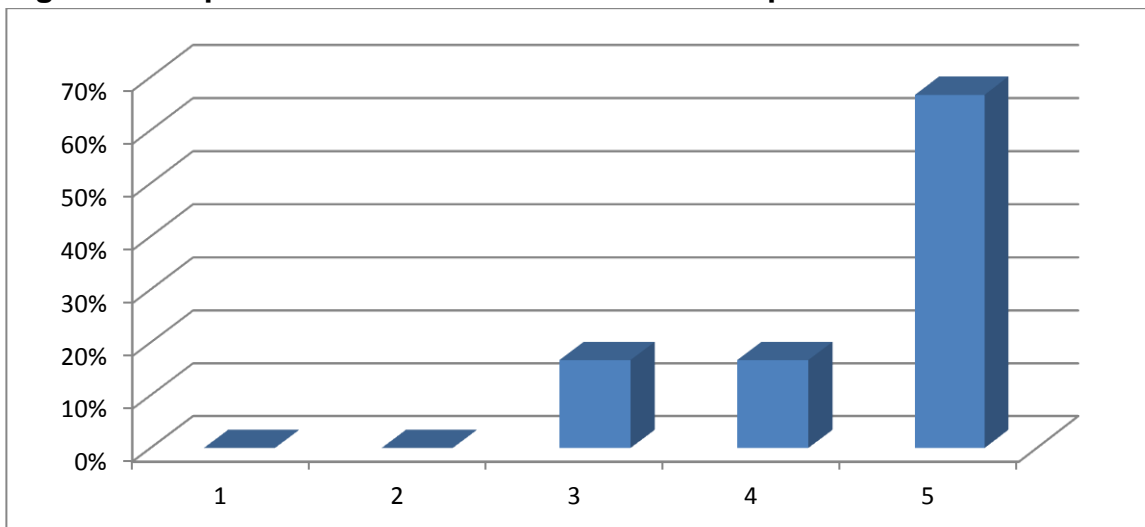
Finalmente, para concluir el interés de las empresas, se obtuvieron los siguientes resultados a las preguntas más directas en este punto. Se pidió como respuesta a la pregunta un número de 1 a 5, siendo 1 muy poco, y 5 muy alto.

Figura 32. Importancia de la herramienta ICE para la empresa



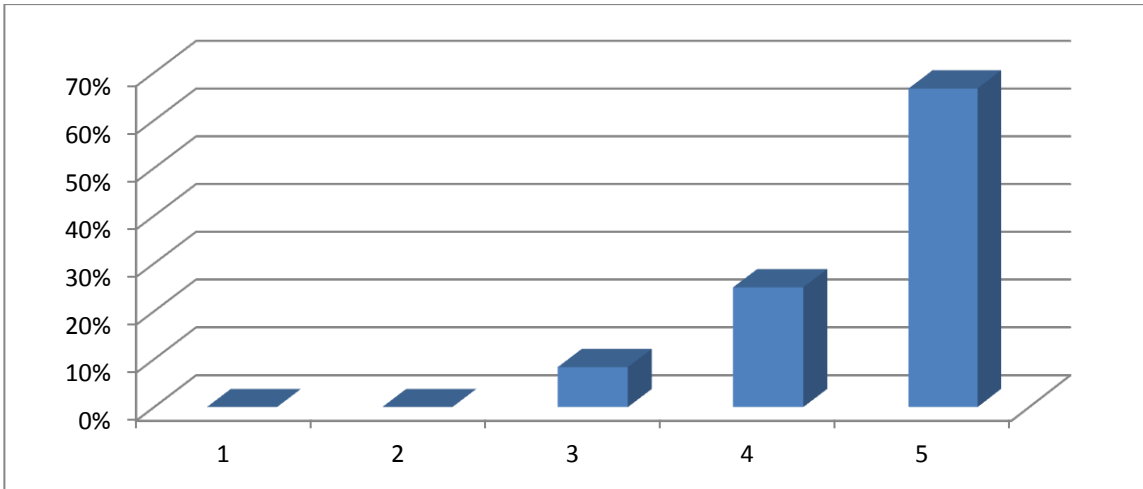
FUENTE: elaboración propia

Figura 33. Importancia de la colaboración con los proveedores



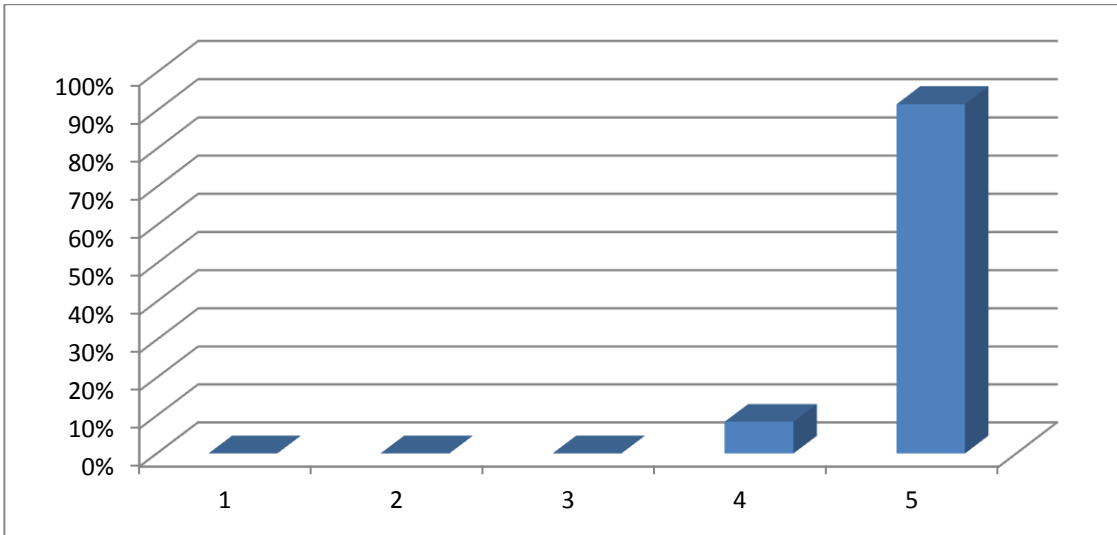
FUENTE: elaboración propia

Figura 34. Interés en utilizar una herramienta que permita colaborar



FUENTE: elaboración propia

Figura 35. Importancia de la comunicación con proveedores y clientes



FUENTE: elaboración propia

8.3. MATRIZ QFD

Para hacer el despliegue de la función de la calidad, se realizó una matriz de la casa de calidad para la primera etapa. En este caso, como no existe competencia para el producto, pues es una herramienta nueva, no se consideró la parte de la comparación con la competencia.

A continuación se presenta el resumen de lo realizado con respecto al QFD. La matriz completa se puede ver en los anexos.

En la tabla “Importancia de factores según clientes”, se muestra para cada uno de los factores que el cliente desea, que tan importante es, siendo 5 muy importante, y 1 no importante, es el factor para el cliente. Esta información se obtuvo de la encuesta realizada a las empresas (ver anexo).

Tabla 8. Importancia de factores según clientes

Elemento	Importancia (1 a 5)
Monitoreo de las transacciones hechas en el sistema	4.9
Nivel de seguridad	4.9
Registro y autenticación	4.8
Gestión de productos	4.8
Facilidad de mantenimiento – facilidad y conveniencia para reparación/rectificación	4.8
Facilidad de uso	4.7
Capacitación e información de interés	4.6
Documentación e información sobre la herramienta	4.5
Estética – atractivo para los sentidos humanos, elegancia, gusto	4.4
Colaboración	4.1
Gestión de perfiles de empresa	3.9
Administración de cuentas internas para cada empresa	3.9
Información personal	3.8

FUENTE: elaboración propia.

Con la información de qué es lo que los clientes quieren, se hizo la casa de la calidad, en la cual, para cada elemento que el cliente quiere, se obtienen elementos técnicos que garantizan que lo que el cliente quiera se cumpla. Al realizar una ponderación de la importancia de cada factor, dada por el cliente, y la

relación entre los factores técnicos con dichos factores, se obtuvo la siguiente información.

Tabla 9. Relevancia elementos técnicos

Elemento	Valor esperado	Relevancia
Nivel de encriptación	128 bits	14%
Cantidad de manuales	8	13%
Diseño atractivo y simple	100%	11%
Cantidad de perfiles	infinito	7%
Registro de las transacciones con el proveedor	50%	6%
Cantidad de productos que se pueden gestionar	infinito	6%
Autenticidad garantizada	100%	6%
Cantidad de tipos de información por producto	5	6%
Subir y descargar archivos planos	100%	5%
Cantidad de información por usuario	15	5%
Cantidad de empresas con las que se puede colaborar	infinito	5%
Garantizar la existencia de un acuerdo de colaboración	100%	5%
Cantidad de permisos por perfil	infinito	5%
Cantidad de niveles de seguridad para la contraseña	3	2%
Cantidad de indicadores de gestión	6	2%
Cantidad de tipos de acceso a la información	3	2%
Cantidad de cuentas por cada empresa	10	2%
Cantidad de registros de pronósticos, demanda, niveles de inventario, lead times, bom	infinito	1%

FUENTE: elaboración propia

Teniendo en cuenta los deseos y necesidades del cliente, los elementos más importantes que deben estar presentes en la herramienta son los que mayor porcentaje tienen en la tabla presentada anteriormente.

9. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DEL PRODUCTO

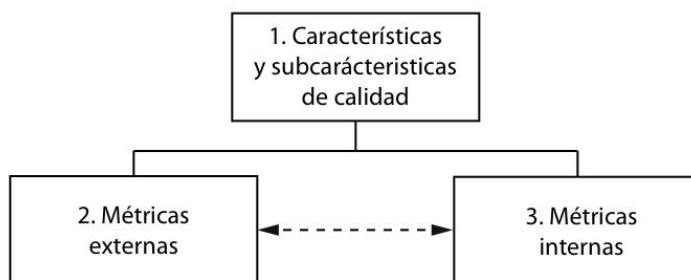
Se desarrolló la metodología de evaluación del producto usando dos referencias principales: El manual sobre Cómo medir las expectativas y satisfacción del cliente de la ISO 9000 versión 2008 y la NTC 5415

Cómo se menciona en la ISO 9000 versión 2008. Definimos el cliente cómo un panel conformado por expertos en logística, personas que conozcan la metodología CPF, representantes de las PyMes que se entrevistaron para el objetivo tres que estaban dispuestos e interesados en evaluar el producto funcional.

La metodología de evaluación se basó en la NTC 5415-4 Procedimiento para compradores, pues este es el rol que tomó el cliente de Ingeniería industrial frente al producto funcional que de Ingeniería de sistemas.

1. Definir las características y sub-características de calidad.
 - a. Métricas externas e internas¹⁰.
 - b. Interconectar las métricas.

Figura 36. Características de calidad



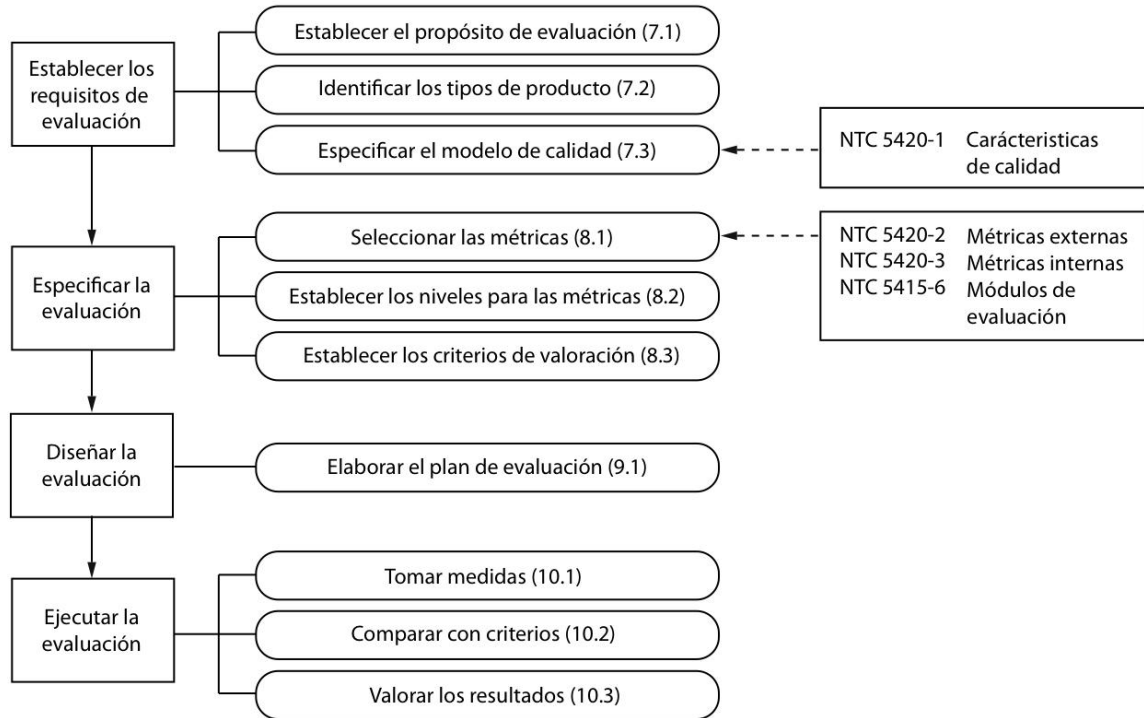
FUENTE: Tomado de la NTC 5415-1 Visión general¹¹

¹⁰ Se define métrica es un método de medición y escala de medición definidos.

¹¹ Tomado de la NTC 5415-1

2. La gráfica que está a continuación:

Figura 37. NTC 5415-1 Visión general



FUENTE: NTC 5415-1 Visión general¹²

Sobre el primer punto, desde la perspectiva de Industrial sólo se definieron dos características de calidad claves para el proyecto: El nivel de seguridad y que la metodología de pronósticos colaborativos se vea reflejado en el funcionamiento.

Los demás se confiarán al criterio de los desarrolladores que tomarán las funcionalidades externas a partir de los requerimientos validados en las encuestas. Como se menciona en la NTC: “Los requisitos del producto de software expresan las necesidades del usuario para el producto de software en cuestión, y se definen antes del desarrollo [...] el desarrollador debería identificar los requisitos de calidad internos.”¹³

¹² Tomado de la NTC 5415 Tecnología de la información. Evaluación del producto de software Parte 1: Visión general. Pág. 10

¹³ Tomado de la NTC 5415-1

Se sugiere que el modelo de calidad le de mayor importancia a dos atributos: Seguridad y facilidad de interacción. Ya que fue características muy importantes para los usuarios que participaron en las encuestas.

A continuación se discrimina cada paso de la metodología propuesta en el punto 2. Esa es la metodología de evaluación de calidad que se propuso.

9.1. Establecer los requisitos de la evaluación

9.1.1. Establecer el propósito de la evaluación

En la norma se habla de la figura de adquisición de software, que es en la cual se enmarca la interacción entre la parte de Industrial y Sistemas del proyecto.

Teniendo en cuenta lo anterior, el propósito de la evaluación es asegurar que el producto satisface las necesidades declaradas e implícitas del usuario.

Los requisitos, por recomendación de la norma técnica, van a ser valorados por un panel de expertos compuesto de representantes de las PYMES (Usuario final) y expertos en logística, en CPFR, y en la herramienta ICE (Qué enriquecerán la evaluación). Los desarrolladores identificaran y evaluaran los requisitos internos.

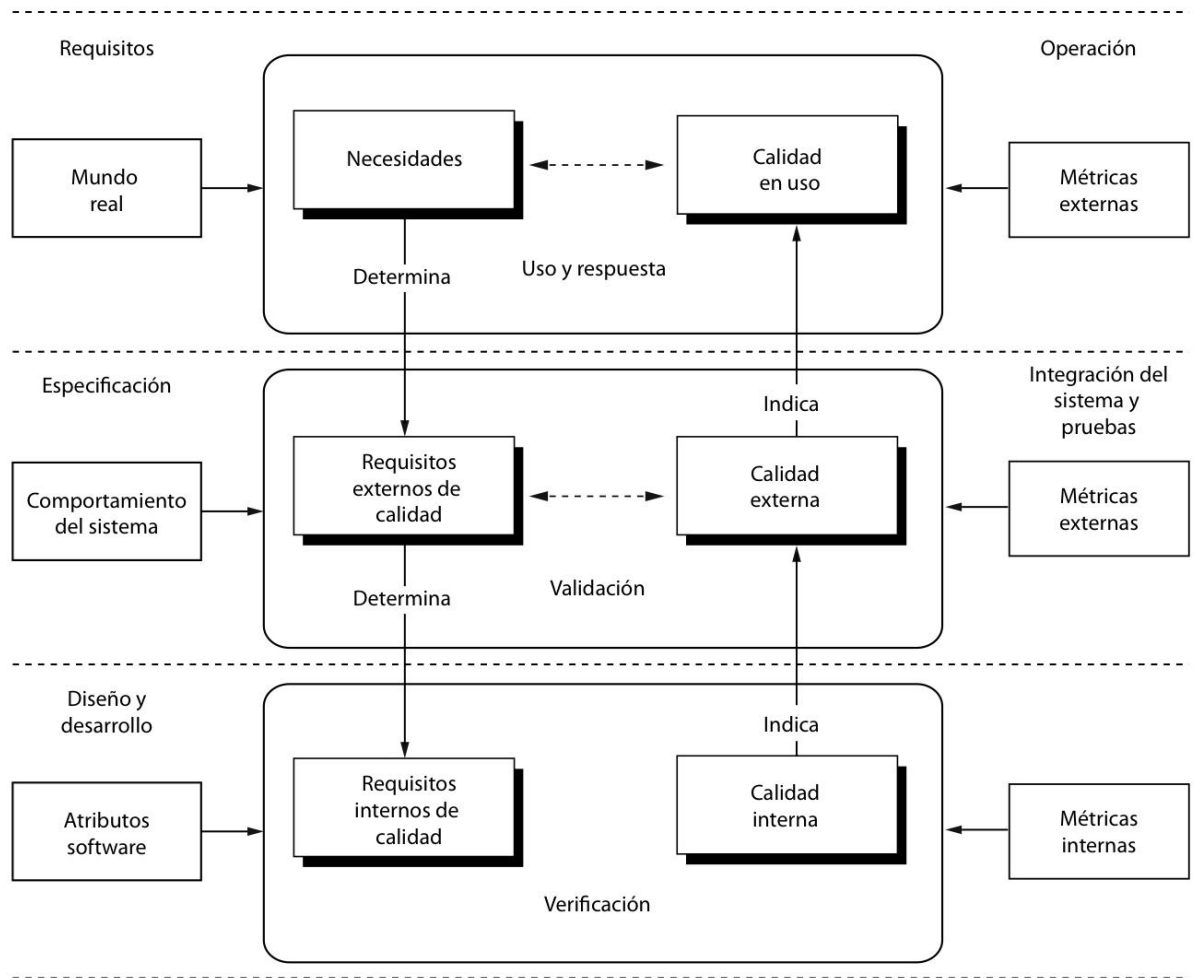
Para la validación de los requisitos se usará un prototipo funcional.

9.1.2. Identificar los tipos de productos a ser evaluados

El tipo de producto dependerá de la etapa en la que esté en el ciclo de vida y el propósito de la evaluación.

Cómo se puede ver en esta gráfica:

Figura 38. Requisitos, especificación, diseño y desarrollo NTC5415



FUENTE: Tomado de la NTC 5415¹⁴.

Para nuestro caso el software estará terminado o sea software final, con el propósito de aceptarlo y encontrar oportunidades de mejora si es el caso.

9.1.3. Especificar el modelo de calidad

¹⁴ Idem

Cómo dice la norma técnica: “El primer paso en la evaluación del software es seleccionar las características de calidad relevantes, utilizando un modelo de calidad que descompone la calidad del software en diferentes características”.

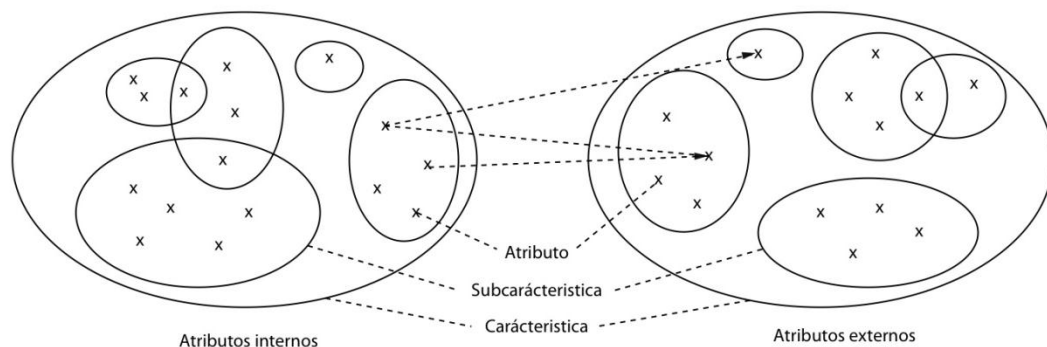
Continúa: “Estos modelos por lo general representan la totalidad de los atributos internos de calidad del software clasificados en una estructura jerárquica en árbol de características y sub-características”. Dónde en el nivel superior están las características de calidad y en el inferior los atributos de calidad del software.

La NTC 5420-1 da un modelo genérico al cual nos alinearemos, dónde se definen seis grandes categorías de características de calidad: funcionabilidad, fiabilidad, usabilidad, eficiencia, mantenibilidad y portabilidad.

En la primera categoría se agruparan las dos características claves que se definieron en industrial: Seguridad y representatividad de la metodología. También los módulos validados en la encuesta a las PYMES.

A resaltar: “Los atributos internos de calidad del producto de software son propiedad es medibles del producto de software que influyen en su capacidad para satisfacer necesidades declaradas e implícitas. Para valorar una característica o sub-característica concreta de calidad del software pueden utilizarse uno o más atributos” (ICONTEC, 2011) Esto se puede ver mejor en esta gráfica:

Figura 39. Atributos NTC 5415



FUENTE: Tomado de la NTC 5415-1

9.2. Especificar la evaluación

9.2.1. Seleccionar las métricas

Cómo se menciona en la norma técnica: “Es importante que las mediciones del producto de software puedan realizarse de una manera fácil y económica y que las medidas resultantes sean fáciles de usar”.

Se deben construir las métricas para correlacionar las características del producto. Estas se construirán a partir de los parámetros que se mencionaron en los puntos anteriores en conjunto con los desarrolladores, cuándo el desarrollo del producto esté más adelantado.

9.2.1.1. Tipos de mediciones

Esta evaluación tiene un objetivo central: Identificar problemas para que puedan ser rectificados.

Cómo se busca comprender y corregir deficiencias, se pueden hacer varias mediciones al software. Puede hacerse mediante una lista de comprobación u opinión de expertos. En nuestro caso será un panel guiado por una metodología de evaluación.

9.2.1.2. Requisitos de las mediciones

Todas las características internas deben estar correlacionadas con algún criterio deseado. Lo que se tendrá en cuenta al construir las métricas.

La recolección de información por parte de los clientes, o sea la ejecución de la evaluación será de forma cualitativa por todos los beneficios que se ha mencionado anteriormente, cómo:

9.2.2. Establecer niveles de puntuación para las métricas

Las métricas se calificaran en una escala de 1 a 5. Según la norma técnica se tienen dos categorías principales: Satisfactorio e insatisfactorio. La escala se divide en cuatro categorías limitadas por el nivel actual de un producto similar cómo el ICE o un peor de los casos.

Para nosotros, alineándonos con la política de calidad de la Universidad, consideramos cómo aceptable 3.4, cualquier puntaje igual o mayor hará que se considere como satisfactorio.

El producto total será aceptado a partir de un indicador amplio de satisfacción, basado en las recomendaciones de la Autoridad de Comunicaciones de Australia (Los autores del manual ISO 9000 versión 2008 sobre la satisfacción del cliente). La recomendación es que la satisfacción se mida como:

- 80% o más de los clientes están satisfechos, y
- 10% o menos de los clientes están insatisfechos.

Así, si el 80% de las métricas están cómo “satisfactorio” se aceptará el producto, si no se tomaran actividades correctivas con las métricas con menor puntuación o mayor importancia.

9.2.3. Establecer criterios para la valoración

Cómo mencionamos anteriormente, usaremos el modelo de calidad propuesto por la NTC 5420, con las modificaciones que ya mencionamos.

9.3. Diseño de la evaluación

9.3.1. Elaborar plan de evaluación

Se construirá una encuesta para hacer entrevistas o focus groups (Dependiendo de la disponibilidad de los interesados), alineadas con la NTC 5415-3, NTC 5415-3 y la ISO 9000 versión 2008.

9.4. Ejecutar la evaluación

9.4.1. Tomar medidas

Cómo se mencionó, se hará por medio de entrevistas o focus groups. Las ejecutaran los desarrolladores y la parte de Industrial dirá a quienes tener en cuenta en la evaluación.

Esto se hace para:

- Comprender en detalle la satisfacción del cliente y la mejor forma de medirla.
- Realizar una exploración profunda acerca de comportamientos, percepciones, actitudes y creencias.
- Descubrir problemas, ideas y matices lingüísticos (cómo hablan las personas y cómo miran el producto).
- Análisis de reacciones verbales y no verbales ante el producto.

Se desarrollará de dos formas dependiendo de la disponibilidad de las personas que conforman el grupo de stakeholders y de cómo se vea la tasa de respuesta:

1) Discusión de grupos focales

Se utilizarán para que un pequeño grupo de usuarios interactúen con la herramienta.

2) Entrevistas en profundidad.

Se utilizará para profundizar con algún usuario clave o alguna característica de calidad clave.

Se comparan las calificaciones que del grupo de acuerdo a los parámetros de aceptación que se discutieron en la parte 8. **GENERAR REQUERIMIENTOS DEL CLIENTE**, y se harán las correcciones pertinentes al software funcional (si es necesario), para su aceptación.

9.4.2. Comparar con los criterios

Se compararan las puntuaciones con los límites definidos para los valores de aceptación de las métricas.

9.4.3. Valorar los resultados

Se evaluarán los resultados y se tomarán las medidas necesarias. Esta parte será hecha por los desarrolladores.

10. CONCLUSIONES

- A partir de la interacción con las PYMES en el objetivo específico tres y con los expertos, se puede concluir que existe interés por un gran número de PYMES en utilizar una herramienta web que les permita colaborar. Tres cosas muy importantes para las PYMES son: La seguridad, la fácil utilización y el servicio post venta (Por ejemplo, el soporte técnico).
- Aunque muchas de las empresas que se contactaron consideran el ICE cómo una herramienta estratégica, aún no la están implementando por falta de personal o de conocimiento.
- El proyecto mostró que hay paralelos entre las carreras (Ingeniería Industrial e Ingeniería de sistemas), que existen preocupaciones comunes cómo son garantizar la calidad en el desarrollo de productos y la captura asertiva de las necesidades de los clientes. Se encontró que se pueden fortalecer mutuamente, cómo se vio en el objetivo específico tres y cuatro, dónde todo se enmarco en la ISO 9000 versión 2008 y se llevó al detalle gracias a normas técnicas colombianas de desarrollo de software. También en el objetivo dos, dónde para facilitar la validación de requerimientos, se agruparon en módulos, algo intrínseco de los conceptos que se aprenden en el pregrado de Ingeniería de Sistemas.

11.RECOMENDACIONES

Después de realizar el proyecto, se tienen las siguientes recomendaciones:

- La explotación de la herramienta puede estar a cargo de la Universidad, pues es una entidad respetada y digna de confianza para la comunidad. Se podría crear una figura de práctica empresarial, de acuerdo al pensum del programa de pregrado de Ingeniería Industrial, dónde los estudiantes de último semestre del programa implementen estas herramientas en las PYMES, incluso se recomendaría que consideren tener pasantías antes de la práctica, dónde los estudiantes con suficientes conocimientos puedan empezar a dar asesoría y así enriquecer su formación, y ayudar a cumplir uno de los objetivos de la Universidad de impactar positivamente la sociedad.
- Los encargados de la explotación de la herramienta deberían pensar en alianzas estratégicas con actores claves cómo Almacenes La 14, que están interesados en seguir asesorando en el desarrollo de la herramienta.
- Se debería considerar la posibilidad de implementar EDI para automatizar la interacción de sistemas información de las empresas, para las que apliquen. Esta última fue recomendación del Ingeniero de sistemas que dirigió el desarrollo de la herramienta ICE de Almacenes La 14 :
- En una próxima iteración, se debería integrar la herramienta al suite de herramientas existente, hacer seguimiento a la satisfacción de los clientes (Alineándose a la ISO 9000) y hacer propuestas de mejorar en pro de eso.
- En la explotación, se recomienda prestar especial atención a los aspectos legales. Pues el uso de la herramienta involucra el manejo de información confidencial. Se debería invertir en crear un borrador del contrato de confidencialidad que debería ir en la herramienta.
- Se debería pensar en estrategias que aseguren la mejora continua de la herramienta y para que la herramienta no se sub-utilice. Programas de capacitación orientados a las necesidades de las PYMES.

- Programas de acercamiento a las PYMEs, que necesitarían para implementar la herramienta. Costos operativos asociados. Inversión inicial necesaria.
- Los encargados de la explotación deberían hacer una proyección de la cantidad de usuarios que se tendría y que tendencias de crecimiento se podrían dar, podría ser por comparación con datos del ICE de La 14, para prever la capacidad instalada para responder a esa demanda.

12. BIBLIOGRAFÍA

Standards Australia. (Abril de 2001). Obtenido de <http://www.standards.org.au/>.

ARELLANO ESTRADA, V., & REALPE SÁNCHEZ, L. (2010). *DESARROLLO DE UNA METODOLOGÍA QUE FACILITE LOS PRONÓSTICOS COLABORATIVOS EN LAS PYMES DE CALI*. Santiago de Cali: Universidad Icesi.

AUT University, Creative Industries Research Institute. (s.f.). *Quality Function Deployment. Product Brief Development Tools*. Recuperado el 13 de Mayo de 2011, de Creative Industries Research Institute: <http://www.ciri.org.nz>

HEDERICH, A. C. (Diciembre de 2005). *SITUACION Y NECESIDADES DE LA PEQUEÑA Y MEDIANA EMPRESA*. Recuperado el 7 de Noviembre de 2010, de Civilizar.com: Revista electrónica de difusión científica – Universidad Sergio Arboleda Bogotá – Colombia: http://www.usergioarboleda.edu.co/civilizar/revista9/SITUACION_NECESIDAD_PEQUENA_MEDIANA_EMPRESA.pdf

IAC Colombia. (Noviembre de 2002). *Disminuyendo la brecha entre el Abastecimiento y la Demanda: Memorias Seminario CPFR*. Recuperado el 7 de Noviembre de 2010, de IACColombia.org: <http://www.iacolombia.org/images/iac/Publicaciones/Memorias%20Seminario%20CPFR.PDF>

IAC Colombia. (Noviembre de 2002). *Disminuyendo la brecha entre el Abastecimiento y la Demanda: Metodología CPFR*. Recuperado el 7 de Noviembre de 2010, de IACColombia.org: <http://www.iacolombia.org/images/iac/Publicaciones/Memorias%20Seminario%20CPFR.PDF>

ICONTEC. (2011). *NTC 5415*. Bogotá: ICONTEC.

ISO 9000: 2008. (s.f.). *Medición de la satisfacción del cliente/ Un manual para usuarios de la ISO 9000:2008*. En D. F. fórum.. Standars Australia International Ltd.

KJR Consulting. (2002). *CPFR BASELINE STUDY: MANUFACTURER PROFILE*. Washington, D.C.: Grocery Manufacturers of America (GMA).

Portafolio.com.co. (21 de Septiembre de 2009). *Supertiendas Olímpica S.A. a la altura de las grandes cadenas del mundo en prácticas colaborativas*. Recuperado el 7 de Noviembre de 2010, de PORTAFOLIO.com.co: http://www.portafolio.com.co/publireportaje/ARTICULO-WEB-NOTA_INTERIOR_PORTA-6144632.html

Sampath, P. (Diciembre de 2009). *Seeing Far with CPFR*. Recuperado el 7 de Noviembre de 2010, de GXS.com: http://www.gxs.com/pdfs/Insights/med_cpfr.pdf

VICS.org. (18 de Mayo de 2004). *CPFR: An overview*. Recuperado el 10 de Noviembre de 2010, de VICS.org: http://www.vics.org/docs/standards/CPFR_Overview_US-A4.pdf

13.ANEXOS

Anexo 1. Matriz de marco lógico

	Resumen	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos
Objetivo general	Contribuir al mejoramiento de la competitividad de las PYMES Vallecaucanas.			
Objetivo del proyecto	Desarrollar una herramienta que le permita a las PYMES del Valle compartir información bajo el modelo de pronósticos colaborativos.	Porcentaje de cumplimiento= Objetivos específicos cumplidos/Objetivos específicos totales		
Ingeniería Industrial	Objetivo específico	Evaluar la metodología propuesta para implementar Pronósticos Colaborativos	Cumplimiento de las actividades propuestas.	Documento con la evaluación de la metodología propuesta para implementar Pronósticos Colaborativos.
	Actividades	Comprender la metodología	Metodología leída y discutida.	Confrontación con el tutor tematico.
		Ajustar la metodología	Cantidad de ajustes aprobados.	Ajustes discutidos y aprobados.
	Objetivo específico	Determinar los elementos de la metodología de pronósticos colaborativos a implementar en la herramienta	Cumplimiento de las actividades propuestas.	Lista de elementos de la metodología de pronósticos colaborativos a implementar en la herramienta

Actividades	Definir criterios de selección.	Cantidad de criterios definidos.	Lista de criterios definidos.	
	Seleccionar los elementos de la metodología.	Cantidad de elementos seleccionados de la metodología.	Elementos seleccionados de la metodología.	
	Evaluar según criterios	Cantidad de elementos aprobados según criterios.	Elementos discriminados según la evaluación.	
	Establecer otras funcionalidades.	Cantidad de nuevas funcionalidades propuestas.	Nuevas funcionalidades propuestas.	
	Evaluar según criterios	Cantidad de elementos aprobados según criterios.	Lista de elementos seleccionados de la metodología.	
	Consolidar elementos a implementar.	Cantidad de elementos a implementar.	Lista de elementos a implementar consolidada.	
Objetivo específico	Generar requerimientos del cliente	Cumplimiento de las actividades propuestas.	Lista de requerimientos del cliente.	
Actividades	Convertir los elementos a implementar en requerimientos.	Cantidad de elementos incluidos en los requerimientos/Cantidad de elementos a incluir	Lista de requerimientos.	
	Desarrollar una forma de validar los requerimientos.	Forma de evaluación de los requerimientos con las empresas.	Documentación.	

		Visitar empresas para validar los requerimientos.	Cantidad de empresas visitadas/Cantidad de empresas a visitar	Lista de requerimientos con las correcciones de las empresas.	
		Consolidación de los requerimientos.	Cantidad de requerimientos consolidados	Lista de requerimientos del cliente.	
	Objetivo específico	Desarrollar metodología de evaluación del producto	Cumplimiento de las actividades propuestas.	Metodología de evaluación de producto.	
	Actividades	Buscar una metodología de evaluación.	Cantidad de fuentes consultadas.	Metodología de evaluación de producto.	
		Implementar la metodología de evaluación.	Resultado de la evaluación.	Documentación con los resultados de la evaluación.	

Anexo 2. QFD

