ELABORACIÓN DE PROPUESTA PARA LA MEJORA EN LA ENTREGA DE PROYECTOS DE DESAROLLO DE SOFTWARE-SOFTWARE A LA MEDIDA EN LA EMPRESA SMART BUSINESS INTEGRATORS

CHRISTIAN LEONARDO HIDALGO MORENO

COD 20012015118

CAMILO EDUARDO SOSA HUERTAS

COD 20052015020

PROYECTO DE GRADO EN MODALIDAD DE MONOGRAFÍA PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE INGENIEROS INDUSTRIALES

DIRECTORA

FLOR DE MARÍA UMAÑA

MBA Ingeniera Industrial

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROYECTO CURRICULAR INGENIERÍA INDUSTRIAL

BOGOTÁ, 2016

Contenido

INDICE DE TÁBLAS 4

INDICE DE FIGÚRAS 5

INDICE DE GRÁFICOS 10

INDICE DE FÓRMULAS 14

CAPÍTULO 1 GENERALIDADES 16

INTRODUCCION 16

MARCO TEÓRICO 19

JUSTIFICACIÓN 33

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 35

OBJETIVOS 37

OBJETIVO GENERAL 37

OBJETIVOS ESPECÍFICOS 37

CAPÍTULO 2 DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA EMPRESA SMART BISUNNES INTEGRATOS 38

CRITERIOS PARA EL DIAGNÓSTICO 38

MEDICION DE LOS CRITERIOS 40

ANÁLISIS DE SMART BISINESS INTEGRATORS 41

NUMERAL 4 41

Literal 4.1: 42

Literal 4.2.1: 42

Literal 4.2.2: 43

Literal 4.2.3: 43

Literal 4.2.4: 44

NUMERAL 5 46

Literal 5.1: 46

Literal 5.2: 46

Literal 5.3: 47

Literal 5.4: 48

Literal 5.5: 48

Literal 5.6: 49

NUMERAL 6: 51

Literal 6.1: 52

Literal 6.2: 52

Literal 6.3: 53
Literal 6.4: 53
NUMERAL 7 54
Literal 7.1: 56
Literal 7.2: 56
Literal 7.3: 57
Literal 7.4: 59
Literal 7.5: 60
Literal 7.6: 62
NUMERAL 8 63
RESULTADOS DEL DIAGNOTICO CON RELACION A ACTIVIDADES A DESARROLLAR DENTRO DEL DISEÑO DEL SGC 64
CAPÍTULO 3 DISEÑO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD PARA EMPRESA SMART BUSINESS INTEGRATORS 77
EJE 1. PROCESOS DE INNOVACIÓN O ESTRATÉGICOS 77
EJE 2. PROCESOS DE VALOR O MISIONALES 77
EJE 3. PROCESOS DE APOYO 78
OBJETIVO GENERAL: 84
OBJETIVOS ESPECIFICOS DEL SISTEMA: 84
CAPÍTULO 4 IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN EN SMART BUSSINES INTEGRATORS 100
CAPÍTULO 5 SIMULACIÓN DEL SISTEMA 121
DESCRIPCIÓN DEL MODELO METAMÁTICO PARA SBI 121
VARIABLES 122
TIPOS DE PROYECTO 122
TABULACION DE BASE DE DATOS: 124
BASE DE DATOS: 124
ANÁLISIS DE DATOS DE ENTRADA 125
HOMOGENEIDAD: 125
HOMOGENEIDAD PLANEACION: 125
HOMOGENEIDAD ANALISIS: 126
HOMOGENEIDAD DISEÑO: 127
ANALISIS DEL PUESTO DE TRABAJO 128
ANALISTA EN LAS FASES DE PRODUCCION DE SOFTWARE A LA MEDIDA 128
INDEPENDENCIA ANALISTA: 128

FASE DE ANALISIS – CARGO ANALISTA 128
FASE DE DISEÑO – CARGO ANALISTA..... 129
FASE DE CONSTRUCCION – CARGO ANALISTA..... 130
INDEPENDENCIA DIRECTOR: 131
FASE DE ANALISIS – CARGO DIRECTOR 131
FASE DE DISEÑO – CARGO DIRECTOR 132
FASE DE CONSTRUCCION – CARGO DIRECTOR 133
FASE DE ANALISIS – CARGO DESARROLLADOR 134
FASE DE DISEÑO – CARGO DESARROLLADOR 135
FASE DE CONSTRUCCION – CARGO DESARROLLADOR: 136
FASE DE ANALISIS– CARGO DISEÑADOR: 137
FASE DE DISEÑO– CARGO DISEÑADOR: 138
FASE DE CONSTRUCCION – CARGO DISEÑADOR: 139
BONDAD DE AJUSTE FASE ANALISIS – ANALISTA: 140
BONDAD DE AJUSTE FASE DISEÑO – ANALISTA: 141
BONDAD DE AJUSTE FASE CONSTRUCCION – ANALISTA: 141
BONDAD DE AJUSTE FASE ANALISIS – DIRECTOR: 142
BONDAD DE AJUSTE FASE DISEÑO – DIRECTOR: 143
BONDAD DE AJUSTE FASE CONSTRUCCION – DIRECTOR:..... 143
BONDAD DE AJUSTE FASE ANALISIS – DESARROLLADOR: 144
BONDAD DE AJUSTE FASE DISEÑO – DESARROLLADOR: 145
BONDAD DE AJUSTE FASE CONSTRUCCION – DESARROLLADOR:..... 145
BONDAD DE AJUSTE FASE ANALISIS – DISEÑADOR: 146
BONDAD DE AJUSTE FASE DISEÑO – DISEÑADOR: 147
BONDAD DE AJUSTE FASE CONSTRUCCION – DISEÑADOR:..... 147
BONDAD DE AJUSTE – INGRESO DE INFORMACION FASE DE PLANIFICACION..... 148
DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA 149
PROPUESTA DE MEJORA 156
ANEXOS 166
BIBLIOGRAFÍA..... 170

INDICE DE TÁBLAS

Tabla (1). Aspectos del Sistema de Gestión Integrado

Tabla (2). Evolución de la Metodología RUP

Tabla (3). Tabla de Valoración de Criterios

Tabla (4). Cumplimiento Numeral 4 Sistema de Gestión de la Calidad

Tabla (5). Cumplimiento Numeral 5 Responsabilidad de la Dirección

Tabla (6). Cumplimiento Numeral 7 Realización del Producto

Tabla (7). Cumplimiento Numeral 7 Realización del Producto

Tabla (8). Cumplimiento Numeral 7 Realización del Producto

Tabla (9). Cumplimiento Numeral 7 Realización del Producto

Tabla (10) Resultados de la Simulación del Sistema Fase de Análisis

Tabla (11) Colas del Sistema Fase de Análisis

Tabla (12) Utilización de los Cargos del Sistema Fase de Análisis

Tabla (13) Resultados de la Simulación del Sistema Fase de Diseño

Tabla (14) Colas del Sistema Fase de Diseño

Tabla (15) Resultados de la Simulación del Sistema Fase de Construcción

Tabla (16) Colas del Sistema Fase de Diseño

Tabla (17) Resultados de la Simulación Propuesta del Sistema Fase de Análisis

Tabla (18) Colas del Sistema Propuesto Fase de Análisis

Tabla (19) Resultados de la Simulación Propuesta del Sistema Fase de Diseño

Tabla (20) Colas Simulación Propuesta del Sistema Fase de Diseño

Tabla (21) Resultados de la Simulación Propuesta del Sistema Fase de Construcción

Tabla (22) Colas Simulación Propuesta del Sistema Fase de Construcción

Tabla (23) Reducción de la Ocupación y Colas de Cada Cargo en la Simulación Propuesta para Proyectos

Tabla (24) Asignación Salarial Mensual por Cargos

Tabla (25) Comparación de Costos de Personal

INDICE DE FIGÚRAS

Figura 1. Estructura de la Metodología RUP

Figura 2. Esfuerzo de Actividades Según Etapa de Proyecto

Figura 3. Modelo Espiral

Figura 4. Proceso Iterativo e Incremental.

Figura 5. Mapa de Procesos SBI

Figura 6. Encabezados de la Documentación

Figura 7. Jerarquía Típica de la documentación del sistema de gestión

Figura 8. Scatter Plot Analista

Figura 9. Auto correlación Analista

Figura 10. Resultados de Independencia Análisis-Analista

Figura 11. Scatter Plot Analista

Figura 12. Auto correlación Analista

Figura 13. Resultados de Independencia Analista-Diseño

Figura 14 Scatter Plot Analista

Figura 15 Auto correlación Analista

Figura 16. Resultados de Independencia

Figura 17. Scatter plot Director

Figura 18. Auto Correlación Director

Figura 19. Resultados de Independencia Análisis-Director

Figura 20. Scatter Plot Director

Figura 21. Auto Correlación Director

Figura 22. Resultados de Independencia Diseño-Director

Figura 23. Scatter Plot Director

Figura 24. Auto Correlación Director

Figura 25. Resultados de Independencia Construcción-Director

Figura 26. Scatter Plot Desarrollador

Figura 27. Auto Correlación Desarrollador

Figura 28. Resultados de Independencia Análisis-Desarrollador

Figura 29. Scatter Plot Desarrollador

Figura 30. Auto Correlación Desarrollador

Figura 31. Resultados de Independencia Construcción-Desarrollador

Figura 32. Scatter Plot Desarrollador

Figura 33. Auto Correlación Desarrollador

Figura 34. Resultados de Independencia Construcción-Desarrollador

Figura 35. Scatter Plot Diseñador

Figura 36. Auto Correlación Diseñador

Figura 37. Resultados de Independencia Análisis-Diseñador

Figura 38. Scatter Plot Diseñador

Figura 39. Auto Correlación Diseñador

Figura 40. Resultados de Independencia Diseño-Diseñador

Figura 41. Scatter Plot Diseñador

Figura 42. Auto Correlación Diseñador

Figura 43. Resultados de Independencia Construcción-Diseñador

Figura 44. Bondad de Ajuste Fase Análisis-Analista

Figura 45. Bondad de Ajuste Fase Diseño-Analista

Figura 46. Bondad de Ajuste Fase Construcción-Analista

Figura 47. Bondad de Ajuste Fase Análisis-Director

Figura 48. Bondad de Ajuste Fase Diseño-Director

Figura 49. Bondad de Ajuste Fase Construcción Director

Figura 50. Bondad de Ajuste Fase Análisis Desarrollador

Figura 51. Bondad de Ajuste Fase Diseño Desarrollador

Figura 52. Bondad de Ajuste Fase Construcción Desarrollador

Figura 53. Bondad de Ajuste Fase Análisis Diseñador

Figura 54. Bondad de Ajuste Fase Diseño Diseñador

Figura 55. Bondad de Ajuste Fase Construcción Diseñador

Figura 56. Bondad de Ajuste Fase Planificación

Figura 57. Representación Gráfica del Sistema

Figura 58. Representación Gráfica del Sistema Fase de Diseño

Figura 59. Representación Gráfica del Sistema Fase de Construcción

Figura 60. Propuesta Gráfica del Sistema Fase de Análisis

Figura 61. Propuesta Gráfica del Sistema Fase de Diseño

Figura (62): Propuesta Gráfica del Sistema Fase de Construcción

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico (1) Cumplimiento Literal 4.1 Requisitos Generales

Gráfico (2) Cumplimiento Literal 4.2.1, del Numeral 4.2 Requisitos de la Documentación

Gráfico (3) Cumplimiento Literal 4.2.2, del Numeral 4.2 Requisitos de la Documentación

Gráfico (4) Cumplimiento Literal 4.2.3, del Numeral 4.2 Requisitos de la Documentación

Gráfico (5) Cumplimiento Literal 4.2.4, del Numeral 4.2 Requisitos de la Documentación

Gráfico (6) Cumplimiento del Numeral 4.2 Requisitos de la Documentación

Gráfico (7) Cumplimiento del Numeral 4.2 Requisitos de la Documentación conforme a los criterios asignados

Gráfico (8) Cumplimiento Literal 5.1. Compromiso de la Dirección

Gráfico (9) Cumplimiento Literal 5.2. Enfoque al Cliente

Gráfico (10) Cumplimiento Literal 5.3. Política de Calidad

Gráfico (11) Cumplimiento Literal 5.4. Planificación, ítem 5.4.1

Gráfico (12). Cumplimiento Literal 5.4. Planificación, ítem 5.4.2

Gráfico (13) Cumplimiento Literal 5.5. Responsabilidad, autoridad y Comunicación ítem 5.5.1

Gráfico (14) Cumplimiento Literal 5.5. Responsabilidad, autoridad y Comunicación ítem 5.5.2

Gráfico (15) Cumplimiento Literal 5.5. Responsabilidad, autoridad y Comunicación ítem 5.5.3

Gráfico (16) Cumplimiento Literal 5.6. Revisión por la Dirección ítem 5.6.1

Gráfico (17) Cumplimiento Literal 5.6. Revisión por la Dirección ítem 5.6.

Gráfico (18) Cumplimiento Literal 5.6. Revisión por la Dirección ítem 5.6.3

Gráfico (19) Cumplimiento del numeral 5 Responsabilidad de la Dirección

Gráfico (20) Cumplimiento del numeral 5 Responsabilidad de la Dirección según criterios

Gráfico (21) Cumplimiento literal 6.1 Provisión de recursos

Gráfico (22) Cumplimiento literal 6.2 Recursos Humanos ítem 6.2.1

Gráfico (23) Cumplimiento literal 6.2 Recursos Humanos ítem 6.2.1

Gráfico (24) Cumplimiento literal 6.3 Infraestructura

Gráfico (25) Cumplimiento del literal 6.4 Ambiente de Trabajo.

Gráfico (26) Cumplimiento Numeral 6 Gestión de los Recursos

Gráfico (27) Cumplimiento Numeral 6 Gestión de los Recursos según criterios

Gráfico (28) Cumplimiento Literal 7.1 Planificación de la Realización del Producto

Gráfico (29) Cumplimiento Literal 7.2 Procesos Relacionados con el Cliente ítem 7.2.1

Gráfico (30) Cumplimiento Literal 7.2 Procesos Relacionados con el Cliente 7.2.2

Gráfico (31) Cumplimiento Literal 7.2 Procesos Relacionados con el Cliente 7.2.3

Gráfico (32) Cumplimiento Literal 7.3 Diseño y Desarrollo ítem 7.3.1

Gráfico (33) Cumplimiento Literal 7.3 Diseño y Desarrollo ítem 7.3.2

Gráfico (34) Cumplimiento Literal 7.3 Diseño y Desarrollo ítem 7.3.3

Gráfico (35) Cumplimiento Literal 7.3 Diseño y Desarrollo ítem 7.3.4

Gráfico (36) Cumplimiento Literal 7.3 Diseño y Desarrollo ítem 7.3.5

Gráfico (37) Cumplimiento Literal 7.3 Diseño y Desarrollo ítem 7.3.6

Gráfico (38) Cumplimiento Literal 7.3 Diseño y Desarrollo ítem 7.3.7

Gráfico (39) Cumplimiento Literal 7.4 Compras ítem 7.4.1

Gráfico (40) Cumplimiento Literal 7.4 Compras ítem 7.4.2

Gráfico (41) Cumplimiento Literal 7.4 Compras ítem 7.4.3

Gráfico (42) Cumplimiento Literal 7.5 Producción y Prestación del Servicio ítem 7.5.1

Gráfico (43) Cumplimiento Literal 7.5 Producción y Prestación del Servicio ítem 7.5.2

Gráfico (44) Cumplimiento Literal 7.5 Producción y Prestación del Servicio ítem 7.5.3

Gráfico (45) Cumplimiento Literal 7.5 Producción y Prestación del Servicio ítem 7.5.4

Gráfico (46) Cumplimiento Literal 7.5 Producción y Prestación del Servicio ítem 7.5.5

Gráfico (47) Cumplimiento Literal 7.6 Control de los Equipos de Seguimiento y Medición

Gráfico (48) Cumplimiento del Numeral 7 Realización del Producto

Gráfico (49) Cumplimiento del Numeral 7 Realización del Producto conforme criterios

Gráfico (50) Resultado Indicador de Sensibilizaciones del SGC

Gráfico (51) Tendencia Indicador de Sensibilizaciones del SGC

Gráfico (52) Resultado Indicador de Eficacia en las Capacitaciones

Gráfico (53) Resultado Indicador de Soporte al Cliente

Gráfico (54) Tendencia Indicador de Soporte al Cliente

Grafico (55) Resultados Indicador de Eficacia en Tiempos de Entrega Acordados

Gráfico (57) Resultado del Indicador de Fallas Técnicas

Gráfico (58) Resultado Indicador de Servicio General Soporte

Gráfico (59) Resultado Indicador de Rapidez de atención

Gráfico (60) Resultado Indicador de Eficacia en Cierre de Negocios

Gráfico (61) Resultado Criterios de Eficacia en Cierre de Negocios Tiempo

Gráfico (62) Resultado Criterios de Eficacia en Cierre de Negocios Tipo de Contacto

Gráfico (63) Resultado Indicador Cuentas por Pagar

Gráfico (64) Tendencia Indicador Cuentas por Pagar

Gráfico (65) Factores Internos

Grafico (66) Factores Externos

Gráfico (67) Resultado Indicador de Auditorías

Gráfico (68) Resultado Indicador de Acciones Correctivas

Gráfico (69) Tendencia Indicador de Acciones Correctivas

Gráfico (70) Resultados de la Encuesta de Clima laboral

INDICE DE FÓRMULAS

Formula (1) Indicador de Sensibilizaciones del SGC

Formula (2) Indicador de Capacitaciones al Cliente

Formula (3) Indicador de Soporte al Cliente

Formula (4) Indicador de Eficacia en Tiempos de Entrega Acordados

Formula (5) Indicador de Fallas Técnicas

Formula (6) Indicador de Eficacia en Cierre de Negocios

Formula (7) Indicador Cuentas por Pagar

Formula (8) Indicador de Eficiencia del Recurso

Formula (9) Indicador de Auditorías

Formula (10) Indicador de Acciones Correctivas

DEDICATORIA

Gracias a todas las personas que siempre me apoyaron e hicieron que no desfalleciera en este largo tramo de mi vida, a mis Padres que aguantaron mis caídas y me animaron a levantarme y seguir, a mis hermanos que son mis cómplices en las locuras, a mi Chitita, así ya no esté a mi lado, que fue la que me empujo a volver con más ahínco y me apoyó incondicionalmente tanto en lo personal, académico y laboral a seguir adelante y entender que todo tiene su recompensa así tarde en llegar, a las monas que hicieron de este trayecto más divertido y amable, a Camilo mi compañero en esta última lucha por contar conmigo para este proyecto, a mi ahijado que siempre me decía que estaba loco por seguir en esto y por último a aquellos amigos con los que compartí tanto tiempo ya fueran de carreras diferentes o mis compañeros en aulas, ahora solo queda decir **SI SE PUDO**.

CHRISTAN LEONARDO HIDALGO MORENO.

Dedicado a la persona que me dio las alas, el ánimo, espíritu y entusiasmo para lograr día a día las metas en mi vida cuyo recuerdo prevalece en el fondo de mi corazón mi madre. A mi hermana , una gran mujer en mi vida, que me acompaña es mi consejera y fortaleza, quien sabe cómo aterrizarme cuando es necesario y como animarme cuando el mundo parece no tener más que obstáculos, quien cree en mi sin importar las circunstancias. Especiales gracias a mi compañero y amigo Christian cuyo trabajo en equipo hizo posible la consecución de un gran proyecto que tras mucho tiempo hoy se concreta, a todas las personas que hicieron parte de este largo proceso de aprendizaje académico, laboral y que ayudaron a forjar la persona que hoy soy.

CAMILO EDUARDO SOSA HUERTAS

CAPÍTULO 1 GENERALIDADES

INTRODUCCION

Dentro del plan nacional de desarrollo presentado por el gobierno del presidente Juan Manuel Santos se encuentra el plan de tecnología "vive digital" lanzado para la vigencia del año 2010-2014 y ampliados estos términos de tiempo actualmente al plan "vive digital" 2014-2018[1],dentro de sus pilares fundamentales se encuentra el apoyo transversal a la competitividad y desarrollo regional, herramienta de buen gobierno y sector estratégico innovador, de las anteriores pilares mencionados el primero y ultimo han tenido como consecuencia el aumento de la cantidad de empresas cuya actividad económica se encuentra en el sector de las TIC´S (Tecnologías de la Información y Comunicaciones), y lo que ha motivado el desarrollo de nuevas estrategias y tácticas de posicionamiento en el mercado para no perder competitividad y mejorar la calidad de los productos así como de participación en este creciente mercado para las empresas ya existentes.

La gran cantidad de inversión de capital extranjero en los últimos 5 años[2], así como el uso de conocimiento extranjero por parte de las nuevas empresas en creación ha generado una movilización de las empresas ya existentes, tanto por la preocupación de la pérdida de clientes como por quedar a la vanguardia en los productos de las empresas internacionales. Tal es el caso de la empresa de nuestro objeto de estudio una empresa conocida como SBI S.A.S (Smart Business Integrators).

Es importante aclarar que dentro del sector de las TIC se han generado diversos núcleos de negocio y las empresas se han subdividido en las ramas a las cuales prestan sus servicios, para catalogar la empresa objetivo de nuestro estudio hemos recurrido a la subdivisión brindada por

[1] Ministerio de las TIC-vivedigital
[2] http://estrategiaticolombia.co/estadisticas/stats.php?id=110

la revista especializada “catálogo de software y guía de servicios informáticos 24ª edición”, teniendo como resultado esta subdivisión :Tecnologías de la información- desarrollo de software- software a la medida[3], vale aclara que Smart Business Integrators tiene más núcleos de negocio como se va a explicar adelante en el diagnostico obtenido de la organización, estos núcleos son: infraestructura que comprende, cableado estructurado, telefonía ip, venta de hardware especializado, y desarrollo que comprende productos en nube Icloud , ITO (Information Technology Outsourcing) y desarrollo a la medida, este último producto será nuestro objeto de estudio.

El presente trabajo establece las siguientes secuencias de actividades que fueron desarrolladas a fin de establecer la idoneidad de la tesis propuesta, como se citó anteriormente el producto desarrollo a la medida iba a ser evaluado para verificar y posibilitar el mejoramiento de este, como primer paso fue necesario generar un diagnóstico de la situación actual de la organización, para ello y como herramienta clave fue utilizada la norma ISO 9001 versión 2008 la cual nos dio las directrices necesarias a implementar y contrarrestar contra lo que se encontró en la empresa.

Como segundo aspecto se procedió a evaluar las falencias u no conformidades que hacían falta para poder implementar una norma ISO 9001 y establecer un sistema de gestión de calidad para toda la organización, así nuestro objetivo fuese solo el desarrollo a la medida este sistema buscaría problemas transversalmente en las demás actividades de la organización así como externamente.

El tercer paso fue la implementación de dicho sistema hacer su seguimiento y constante evaluación generando una retroalimentación y obteniendo los datos necesarios para poder establecer un modelo matemático basado en la muestra de datos o hecho como se explica en la

[3]Catálogo de software y guía de servicios informáticos 24ª edición, 2012

norma[4], luego se procede a alimentar el modelo matemático alimentado por los datos obtenidos a lo largo del proceso de implementación del sistema de gestión de calidad y con los aspectos que se identificaron como falencias dentro del procesos de desarrollo a la medida.

Como último paso se procede a ejecutar el modelo desarrollado y establecer las posibles mejoras que se pueden obtener y evaluar las repercusiones que tendría en su implementación generando así la propuesta de mejora en el desarrollo a la medida en SBI.

[4] Norma ISO 9000:2005, Sistemas de Gestión de la Calidad- Conceptos y Vocabulario:2005, Sistemas de Gestión de la Calidad- Conceptos y Vocabulario

MARCO TEÓRICO

En las empresas los sistemas de gestión son herramientas útiles para la organización de los procesos, contribuyendo en la optimización de estos y por ende en la toma de decisiones que aporten un crecimiento en la competitividad de las empresas y siendo consecuentes con la normativa legal vigente del país.

En el año de 1978 nace el primer sistema de gestión que involucra a la calidad gracias a la norma ISO 9000[5]; la implementación de esta norma dentro de las empresas ha alcanzado una gran reputación tanto así que se convirtió en un requisito indispensable para el comercio ya sea en la fabricación de productos o en la prestación de un servicio. Con el tiempo surgen otras normas que han llegado a complementar el funcionamiento del sistema integrando aspectos importantes como la Seguridad y Salud en el Trabajo, el Medio Ambiente, la Responsabilidad social entre otras.

Los sistemas de gestión tienen cono factor principal el "conjunto de la estructura organizativa, la planificación de las actividades, las responsabilidades, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos necesarios para desarrollar, implantar, llevar a efecto, revisar y mantener al día la política de la empresa."[6]

Para lograr implementar de una manera adecuada un Sistema de Gestión se debe tener en cuenta tres aspectos fundamentales:

[5]González, A e Isaac C. (2004). Enfoque para el diseño del Sistema de Gestión Integrada
[6]Ibídem

Organizativos: aquellos que se refieren a la descripción de la empresa, la preparación del sistema; definen los procesos que se llevaran a cabo, los objetivos que se quieren alcanzar, las responsabilidades del personal involucrado, entre otros.

Dinámicos: contemplan la preparación y ejecución de los procesos. Estos aspectos son característicos de la gestión de calidad.

Estáticos: evalúan la situación actual de las instalaciones, esto es fundamental para el logro de la realización del producto. En la siguiente tabla se especifican alguno de los aspectos a considerar en un sistema de gestión según los anteriores aspectos:

Aspectos Organizativos	**Aspectos Dinámicos**	**Aspectos Estáticos**
Identificación y secuencia de procesos **Definición de la organización y de su estructura** **Política y compromiso de la dirección** **Establecimiento de objetivos** **Documentación del sistema** **Comunicación y formación**	Compras de productos y servicios Diseño y requisitos del producto Realización del producto Medición y control de los procesos Control del producto no conforme Auditorías internas Acciones de mejora	Disposición y aplicación de recursos Estado de la infraestructura y las instalaciones Estado de las máquinas y sus dispositivos de protección

Tabla 1. Aspectos del Sistema de Gestión Integrado, Fuente: Sistemas Integrados de Gestión[7]

[7] Sistemas Integrados de Gestión ISO 9001-ISO 14000-ISO 18000; Ing. Delgado Palomino Jorge Antonio, Universidad Nacional de San Agustín; Arequipa-Perú

El sistema de gestión cuenta con la metodología realizada por Edwards Deming, conocido como el Ciclo de Deaming o Ciclo PHVA (Planear, Hacer, Verificar, Actuar). Este ciclo se puede describir de manera breve de la siguiente manera:

- ✓ Planificar: establecer los objetivos y procesos necesarios para conseguir resultados de acuerdo con la política de S&SO de la organización.
- ✓ Hacer: implementar los procesos.
- ✓ Verificar: realizar el seguimiento y la medición de los procesos con respecto a la política, objetivos, requisitos legales y otros, e informar sobre los resultados.
- ✓ Actuar: tomar acciones para mejorar continuamente el desempeño de sistema de acuerdo con los resultados obtenidos.

Esta metodología es la indicada para realizar la implementación de la norma ISO 9001:2008, la cual se utilizará como herramienta para este proyecto, para poder generar un sistema de gestión adecuado para la organización. La norma ISO 9001:2008 cuenta con unos requisitos mínimos a los cuales se les debe dar cumplimiento, por lo cual establece que la organización debe:

Generar una política de Calidad; donde especifique la labor de la organización, el compromiso con el cumplimiento de las necesidades del cliente, su satisfacción y los controles necesarios para su cumplimiento conforme los requisitos legales que sean aplicables a la organización.

Planificación; corresponde identificar adecuadamente los requisitos que el cliente necesita para su satisfacción, así establecer las actividades necesarias sean acorde con la capacidad de recursos con que se cuenta, con esto se generan objetivos y planes de acción que garanticen el cumplimiento de la política en todos los niveles de la organización. Según esta norma, estos deben estar documentados, ser medibles e incluir responsables, medios y plazos de tiempo para realizarlos.

Implementación; para lograr de una forma adecuada la implementación, se deben establecer la disponibilidad de recursos, las responsabilidades y autoridades frente al sistema de gestión y también se debe establecer los requisitos necesarios de formación y competencias que se relacionen con la naturaleza de la empresa y sus cargos.

Verificación, esta consiste en la medición periódica del desempeño del sistema de gestión ya implementado, estas mediciones deben proveer medidas cuantitativas y cualitativas que permitan registrar el grado de cumplimiento de los objetivos de calidad, la eficacia de los controles y las deficiencias del sistema.

Todo esto debe estar debidamente documentado, para esto la norma ISO 9001:2008 requiere de un procedimiento de control documental en el cual se describa el tato de todos los registros que se realicen dentro del sistema tales como no conformidades, acciones correctivas, preventivas, auditorías internas y revisiones por la dirección.

Para este proyecto se debe tener en cuenta que la empresa SBI utiliza algunas metodologías para la realización de sus proyectos de software a la medida, estas metodologías son las RUP (Rational Unified Process) y la metodología XP; también para el análisis de los proyectos se usa la metodología UML.

La metodología RUP es una de las más conocidas y utilizadas ya que cuenta un desarrollo de 4 fases que definen su ciclo de vida, este ciclo se puede evidenciar de la siguiente manera:

FASE	DESCRIPCIÓN
INICIO	El objetivo es determinar la visión del proyecto y definir lo que se desea realizar
ELABORACIÓN	Etapa en la que se determina la arquitectura óptima del proyecto
CONSTRUCCIÓN	Se obtiene la capacidad operacional inicial.
TRANSMISIÓN	Obtener el producto acabado y definido.

Tabla 2. Evolución de la Metodología RUP, Fuente: Rational Unified Process (RUP)

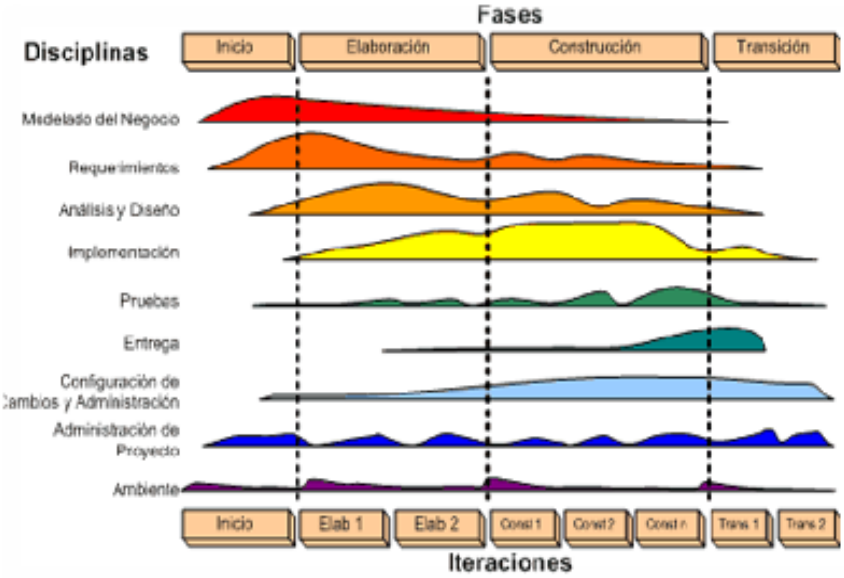


Figura 1. Estructura de la Metodología RUP; **Fuente:** Belloso Cicilia Claudia I., Monografía sobre la metodología de desarrollo de software, Rational Unified Process (RUP), 2009

Esta metodología centra su desarrollo en 6 principios claves que definen una forma efectiva de trabajo para los equipos de desarrollo de software; estos principios[8,9] son:

Gestión de requisitos o Adaptación del Proceso: RUP brinda una guía para encontrar, organizar, documentar, y seguir los cambios de los requisitos funcionales y restricciones. El proceso debe adaptarse a las características de la organización para la que se está desarrollando el software.

Balancear prioridades o Desarrollo de software iterativo: Desarrollo del producto mediante iteraciones con hitos bien definidos, en las cuales se repiten las actividades pero con distinto énfasis, según la fase del proyecto. Debe encontrarse un balance que satisfaga a todos los inversores del proyecto.

Desarrollo basado en componentes o Colaboración entre equipos: Debe haber una comunicación fluida para coordinar requerimientos, desarrollo, evaluaciones, planes, resultados, etc. Esta característica en un proceso de desarrollo permite que el sistema se vaya creando a medida que se obtienen o se desarrollan sus componentes.

- ✓ **Modelado visual (usando UML):** UML es un lenguaje para visualizar, especificar, construir y documentar el software. Utilizar herramientas de modelado visual facilita la gestión de dichos modelos, permitiendo ocultar o exponer detalles cuando sea necesario. En cada iteración se evaluará la calidad y estabilidad del producto y analizará la opinión y sugerencias de los inversores.
- ✓ **Verificación continúa de la calidad:** Es importante que la calidad se evalúe en varios puntos durante el proceso de desarrollo, especialmente al final de cada iteración.

[8] Metodologías de desarrollo(RUP-METODOLOS AGILES); http://ima.udg.edu/~sellares/EINF-ES2/Present1011/MetodoPesadesRUP.pdf

[9] Metodología de desarrollo del software; Isaías Carrillo Pérez, Rodrigo Pérez González, Aureliano David Rodríguez Martín,2008

En esta verificación las pruebas juegan un papel fundamental y se integran a lo largo de todo el proceso.

- ✓ **Gestión de los cambios:** El cambio es un factor de riesgo crítico en los proyectos de software. El software cambia no sólo debido a acciones de mantenimiento posteriores a la entrega del producto, sino que durante el proceso de desarrollo, especialmente importantes por su posible impacto son los cambios en los requisitos.

Fuera de estas condiciones, la metodología cuenta con una disciplina en su desarrollo, esta disciplina ayuda a determinar las etapas a realizar durante el proyecto de creación de software, los pasos para tener en cuenta en la disciplina del RUP son:

- ✓ **Ingeniería o modelado del negocio:** Analizar y entender las necesidades del negocio para el cual se está desarrollando el software.
- ✓ Requisitos: Proveer una base para estimar los costos y tiempo de desarrollo del sistema.
- ✓ **Análisis y diseño:** Trasladar los requisitos analizados anteriormente a un sistema automatizado y desarrollar una arquitectura para el sistema.

- ✓ **Implementación:** Crear software que se ajuste a la arquitectura diseñada y que tenga el comportamiento deseado.**Pruebas:** Asegurarse de que el comportamiento requerido es correcto y que todo lo solicitado está presente
- ✓ .**Despliegue:** Producir distribuciones del producto y distribuirlo a los usuarios.

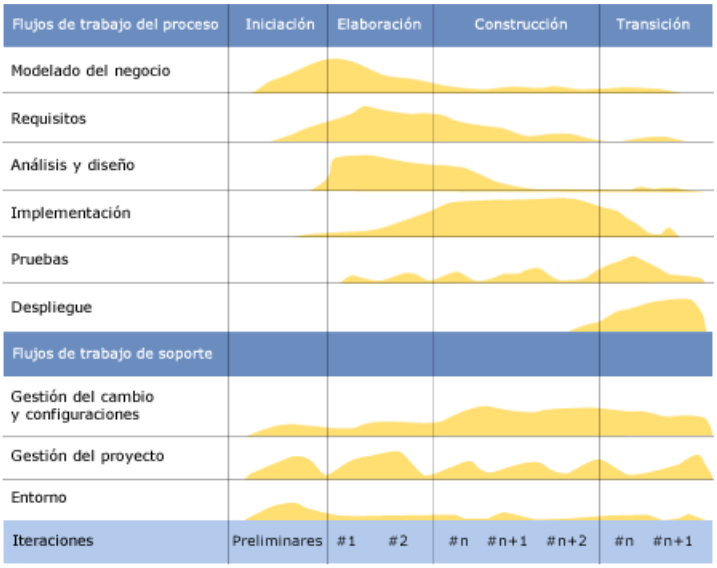


Figura 2. Esfuerzo de Actividades Según Etapa de Proyecto, Fuente: Rational Unified Process (RUP)

En la Empresa SBI se realiza esta metodología combinada con un modelo en espiral para el desarrollo de software el cual conjuga la naturaleza iterativa de construcción de prototipos con los aspectos controlados y sistemáticos del modelo en cascada, añadiendo un nuevo elemento: el análisis de riesgo[10].

[10] Procesos de ingeniería de software, Héctor Arturo Flórez Fernández, 2009, http://revistavinculos.udistrital.edu.co/files/2012/12/procesosdeingenieriade.pdf

En la primera vuelta del espiral se definen objetivos, alternativas, restricciones, analizan e identifican riesgos, en donde sí se encuentra alguna incertidumbre en cualquier requisito se pueden crear de prototipos en el cuadrante de ingeniería para dar asistencia, tanto al encargado de desarrollo como al cliente.

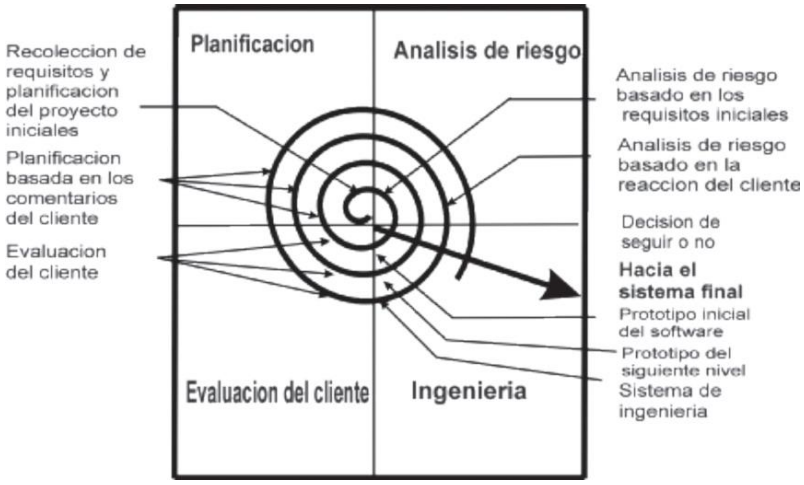


Figura 3. Modelo Espiral, fuente http://revistavinculos.udistrital.edu.co/files/2012/12/procesosdeingenieriade.pdf

"Con cada iteración alrededor de la espiral (comenzando en el centro y siguiendo hacia el exterior), se construyen sucesivas versiones del software, cada vez más completa y, al final, al propio sistema operacional[11]".

Este enfoque en la actualidad es el más realista para el desarrollo de software y de sistemas a gran escala, ya que permite que el desarrollador y el cliente poder entender y reaccionar conforme a los riesgos que se puedan identificar con prototipos que puedan reducir estos riesgos en cualquier etapa de la evolución o nivel evolutivo.

Otra de las metodologías utilizadas es la XP (Extreme Programming), o programación extrema, esta metodología se basa en ajustarse estrictamente a una serie de reglas que se centran en las necesidades del cliente para lograr un producto de buena calidad en poco tiempo. La Programación Extrema es una metodología ágil centrada en potenciar las relaciones

[11] http://revistavinculos.udistrital.edu.co/files/2012/12/procesosdeingenieriade.pdf

interpersonales como clave para el éxito en el desarrollo de software, también promueve el trabajo en equipo, preocupándose en todo momento del aprendizaje de los desarrolladores y estableciendo un buen clima de trabajo.

Esta Metodología cuenta con una realimentación continua entre cliente - equipo de trabajo o equipo de desarrollo y fluida entre todos los participantes. También busca simplificar las soluciones implementadas y coraje para los múltiples cambios. Dentro de esta metodología se cuenta con roles establecidos los cuales son:

- ✓ **Programador:** El programador escribe las pruebas unitarias y produce el código del sistema.
- ✓ **Cliente:** Escribe las historias de los usuarios y las pruebas funcionales para validar su implementación. El cliente da una gran prioridad a las historias de usuarios y decide cual implementar encada iteración centrándose en aportar mayor valor al negocio.
- ✓ **Encargado de Pruebas (Tester):** Ayuda al cliente a escribir las pruebas funcionales. Se encarga de ejecutar las pruebas con regularidad, difunde los resultados obtenidos al equipo y es el responsable de las herramientas que dan soporte a las pruebas.
- ✓ **Encargado de Seguimiento (Tracker):** Es el que proporciona la realimentación al equipo. Realiza el seguimiento del proceso de cada iteración y verifica el grado de acierto entre las estimaciones realizadas y el tiempo real dedicado en ello para la mejora de futuras estimaciones.
- ✓ **Entrenador (Coach):** Es el responsable del proceso global. Se encarga de proveer guías al equipo de forma que se apliquen las practicas XP y se vaya siguiendo el proceso correctamente.

- ✓ **Consultor:** Es un miembro externo del equipo con un conocimiento específico en algún tema que es necesario para el proyecto, en el que surjan problemas.
- ✓ **Gestor (Big Boss):** Es el vínculo entre clientes y programadores, ayuda a que el equipo trabaje efectivamente creando las condiciones adecuadas. Su labor esencial es la de coordinación.

Para esta metodología se cuentan con los siguientes principios acordes con los roles anteriormente descritos.

El juego de Planeamiento: Rápidamente determinar el alcance del próximo release mediante la combinación de prioridades del negocio y estimaciones técnicas. A medida que la realidad va cambiando el plan, actualizar el mismo.

- ✓ **Pequeños Releases:** Poner un sistema simple en producción rápidamente, luego liberar nuevas versiones en ciclos muy cortos.
- ✓ **Metáfora:** Guiar todo el desarrollo con una historia simple y compartida de cómo funciona todo el sistema.
- ✓ **Diseño Simple:** El sistema deberá ser diseñado tan simple como sea posible en cada momento. Complejidad extra es removida apenas es descubierta.
- ✓ **Testing:** Los programadores continuamente escriben pruebas unitarias, las cuales deben correr sin problemas para que el desarrollo continúe. Los clientes escriben pruebas demostrando que las funcionalidades están terminadas.

- ✓ **Refactoring:** Los programadores reestructuran el sistema sin cambiar su comportamiento para remover duplicación, mejorar la comunicación, simplificar, o añadir flexibilidad[12] .

Otra de las herramientas utilizadas por la empresa SBI es la de análisis UML esto es un lenguaje que proporciona un vocablo y unas reglas para permitir una comunicación, este lenguaje se centra en la representación gráfica de un sistema. Este Lenguaje indica el cómo crear y leer modelos, aunque en realidad crear es un objetivo de las metodologías en desarrollo. El Lenguaje UML cuenta con los siguientes objetivos:

- ✓ **Visualizar:** UML permite expresar de una forma gráfica un sistema de forma que otro lo puede entender.
- ✓ **Especificar:** UML permite especificar cuáles son las características de un sistema antes de su construcción.
- ✓ **Construir:** A partir de los modelos especificados se pueden construir los sistemas diseñados.
- ✓ **Documentar:** Los propios elementos gráficos sirven como documentación del sistema desarrollado que pueden servir para su futura revisión.

Este lenguaje aunque es pensado para modelamiento de sistemas complejos, también es útil para para realizar modelos no informáticos como flujos de trabajo, diseño de estructuras organizacionales y por supuesto diseño de hardware. Este lenguaje cuenta con tres bloques de construcción los cuales son:

[12] Diseño de una Metodología Ágil de Desarrollo de Software, Schenone Marcelo Hernán., Tesis de Grado en Ingeniería en Informática. Facultad de Ingeniería. Universidad de Buenos Aires; 2004

- ✓ **Elementos:** Los elementos son abstracciones de cosas reales o ficticias (objetos, acciones, etc.)
- ✓ **Relaciones:** relacionan los elementos entre sí.
- ✓ **Diagramas:** Son colecciones de elementos con sus relaciones.

Este lenguaje aunque es bastante independiente de los procesos de desarrollo cuenta con una metodología de desarrollo denominada "Proceso Unificado de Desarrollo", con lo que se establece que el sistema de software en construcción cuenta con componentes bien interconectados a través de interfaces definidas. Los aspectos que definen esta metodología son tres, iterativo e incremental, dirigido por casos de uso y centrado a la arquitectura.

Dirigido por casos de uso: Basándose en los casos de uso, los desarrolladores crean una serie de modelos de diseño e implementación que los llevan a cabo. Además, estos modelos se validan para que sean conformes a los casos de uso. Finalmente, los casos de uso también sirven para realizar las pruebas sobre los componentes desarrollados.

Centrado en la arquitectura: En la arquitectura de la construcción, antes de construir un edificio éste se contempla desde varios puntos de vista: estructura, conducciones eléctricas, fontanería, etc. Cada uno de estos aspectos está representado por un gráfico con su notación correspondiente. Siguiendo este ejemplo, el concepto de arquitectura software incluye los aspectos estáticos y dinámicos más significativos del sistema.

Iterativo e incremental: Todo sistema informático complejo supone un gran esfuerzo que puede durar desde varios meses hasta años. Por lo tanto, lo más práctico es dividir un proyecto en varias fases. Actualmente se suele hablar de ciclos de vida en los que se realizan varios recorridos por todas las fases. Cada recorrido por las fases se denomina iteración en el proyecto en la que se realizan varios tipos de trabajo (denominados flujos).

Además, cada iteración parte de la anterior incrementado o revisando la funcionalidad implementada. Se suele denominar proceso[13].

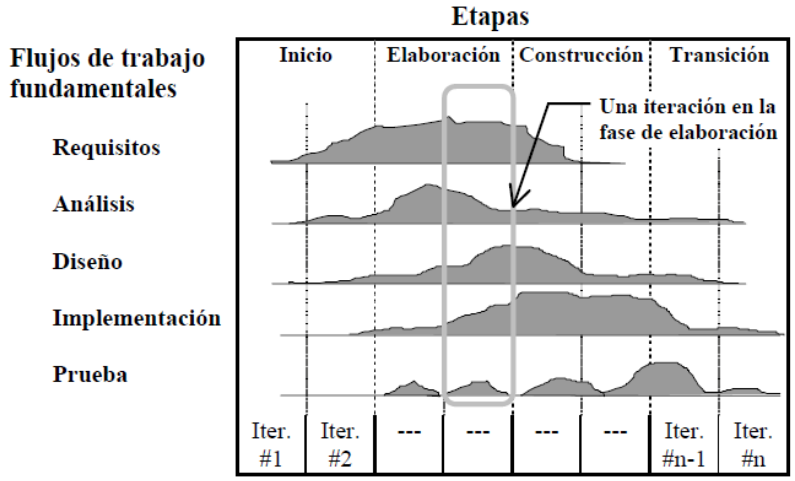


Figura 4. Proceso Iterativo e Incremental. Fuente Metodologías de Desarrollo de Software[14]

[13] El Lenguaje Unificado de Modelado (UML), Enrique Hernández Orall, http://www.disca.upv.es/enheror/pdf/ActaUML.PDF

[14]Metodologías de Desarrollo de Software - Investigación Documental; Alejandra Virrueta Méndez; Apatzingan –Michoacán; Diciembre de 2010

JUSTIFICACIÓN

Por las políticas gubernamentales de auge de las pymes pertenecientes al sector de las TIC y en nuestro caso específico las que centran su núcleo de negocio en el desarrollo de software especializado y a la medida, surge la necesidad de establecer herramientas y estrategias que brinden una ventaja competitiva, que diferencie el producto con todos los parámetros de calidad que puedan implementarse en el mismo.

En nuestro caso específico la empresa SBI (Smart Business Integrators) es una pyme perteneciente al mencionado grupo y cuyo principal interés es mantener su competitividad en el mercado y de ser posible aumentar su rango de acción ya sea por el número de clientes que posee actualmente como por la presencia dentro del territorio nacional, para poder aplicar las estrategias y herramientas que puedan tener un impacto positivo hemos de recurrir a casos de éxito ya implementados como lo son pymes españolas[15].

En vías al objetivo organizacional de crecimiento se han ido identificando problemáticas que son de difícil corrección al no contar con una metodología que identifique su recurrencia ni posibles causas, esto ha complicado cumplir a cabalidad con las necesidades del cliente tanto en calidad del producto como en el tiempo que lo requiere, por ello se ha buscado como solución la implementación de herramientas que ayuden a generar control de la organización y de los núcleos de negocio específicamente desarrollo de software especializado y a la medida.

En el desarrollo de las diferentes soluciones de software a la medida existen diversas metodologías (XP, RUP) que permiten establecer un orden en el desarrollo de actividades para la solución específica, pero no están relacionadas con la gestión y control de la organización, lo

[15] Tesis de Maestría-Diseño de una metodología de gestión del conocimiento para Pymes- universidad de salamanca- María Arroyo Madrid 2013.

cual permite que se den problemas ajenos a la programación pero que afecten directamente el producto, lo que se busca es articular estas metodologías con el funcionamiento óptimo de la organización.

Se espera que la propuesta generada pueda disminuir los tiempos de entrega de los proyectos, así cumpliendo con los cronogramas fijados con el cliente y disminuyendo los costos de desarrollo del producto.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

SBI es una organización funcional cuyas actividades diarias se encuentran repartidas de acuerdo a la disposición de tiempo del personal, convirtiéndola en una empresa de carácter reactivo, estas características hacen que el establecimiento de funciones, responsables incluso discriminación de las áreas funcionales sea confuso en el momento de establecer una estructuración lógica en la organización[16], el deseo de implementar un sistema de gestión nace al ver un crecimiento constante de la misma y como este sistema puede aportar a un mayor control identificando las falencias existentes y atenuando o eliminado el posible surgimiento de nuevas problemáticas, en el caso específico del actual proyecto se manejara 1 de las 2 líneas de negocio esta línea es conocida como SBIWEB y su producto desarrollo de software a la medida.

El desarrollo de software a la medida es un producto que está predispuesto a muchas variables endógenas como exógenas que pueden afectar de forma critica los planeamientos estipulados, esto conlleva a que se presenten problemas directos con el cliente influyendo en, la satisfacción del cliente, el costo del desarrollo del producto, tiempos de espera prolongados o incompatibles a los inicialmente calculados, perdida de la credibilidad de la organización entre otros.

El uso de sistema de gestión de calidad pretende normalizar las actividades pertinentes al desarrollo de software de esta manera dar un mayor control, seguimiento y medición, con tal de determinar las posibles falencias existentes, esto en relación directa con las directrices del SGC[17] como lo es la política de calidad y los objetivos que buscan un mejoramiento en el servicio prestado por parte de la organización.

[16] Chandler AD. Strategy & Structure. London: MIT. 1962
[17] ISO 9000:2005

Se enfrentan problemas de falta de documentación pues todo el manejo de actividades y seguimiento de requerimientos se hace de manera informal por lo cual no queda clara la evidencia y el uso de las herramientas creadas requiere de una serie de socializaciones y capacitaciones para obtener los resultados esperados[18].

Al tener una herramienta de apoyo y las funciones definidas en un proceso productivo la toma de decisiones en momentos críticos de la elaboración del producto está sujeta a posibles acciones a tomar y cuya ejecución se encuentra contemplada en el proceso normal, entonces la respuesta y la forma de darle solución a la falla tiene una actividad clara y definida según los conocimientos técnicos antes relacionados a los empleados participantes de un proyecto de esta área y que tenga las características señaladas[19].

[18] Numeral 4 ISO 9001:2008, Sistemas de Gestión de Calidad - Requisitos.
[19] Metodologías de desarrollo del software- Isaías carrillo Pérez- Rodrigo Pérez Gonzales, 2008.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Elaborar una propuesta para mejorar los tiempos de entrega en los proyectos realizados por la empresa SBI S.A.S (Smart Business Integrators) en su núcleo de negocio de desarrollo de software - software a la medida.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

i. Realizar un diagnóstico con base en la Norma ISO 9001:2008 para establecer el nivel de organización que posee la empresa en la elaboración de un producto de software desarrollado a la medida.

ii. Desarrollar e implementar un sistema de gestión con base en la Norma ISO 9001:2008 que identifique y corrija las falencias en el desarrollo de los proyectos realizados por SBI S.A.S (Smart Business Integrators) en su núcleo de negocio de desarrollo de software - software a la medida.

iii. Establecer y validar un modelo matemático, que por medio del software de simulación PROMODEL, corrobore la disminución de los tiempos de entrega de proyectos de desarrollo de software – software a la medida en un 10%.

iv. Establecer una relación costo- beneficio conforme a la disminución de los tiempos de entrega de los proyectos de desarrollo de software – software a la medida, basados en los resultados de la validación.

CAPÍTULO 2 DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA EMPRESA SMART BISUNNES INTEGRATOS.

Para el diagnóstico de la organización se establecieron una serie de pautas iniciales las cuales permitieran establecer de forma objetiva el funcionamiento actual, funciones asignadas, conocimientos de las mismas y forma de registro, para tal actividad la organización dispuso las siguientes herramientas y recursos:

I. SBI nos suministró un organigrama que estableciera los distintos cargos en la empresa.
II. La empresa no cuenta con manuales de funciones por lo cual, Se concedió los permisos de tiempo con todos los miembros de la organización para que por medio presencial se pudieran establecer cuáles son las actividades a cargo, perfiles y experiencia necesaria (Ver Anexo 1 Manual de Funciones)
III. Con el tiempo dispuesto por la organización y la posibilidad de interacción con los integrantes de la misma, para eso se realizaron reuniones con el fin de indagar de personalmente las funciones desempeñadas, el perfil de cada uno de los integrantes, para este se tuvo en cuenta dos criterios, el perfil actual que se manejaba y el perfil que consideración por desempeño en la organización y por criterio del gerente general era el idóneo (Ver Anexo 1 Manual de Funciones).

CRITERIOS PARA EL DIAGNÓSTICO

Los resultados de las encuestas eran el primer camino de paso a la alimentación de nuestra herramienta ofimática de apoyo (Ver Anexo 2 Matriz de Diagnóstico), con el fin de establecer según la norma ISO 9001: 2008 el cumplimiento de cada uno de los numerales de la misma.

Esta herramienta dispone de los 8 numerales de la norma ISO 9001:2008 en la cual se segmento cada uno de los cumplimientos exigidos o numerales, la evaluación consiste en dividir cada

numeral en la fase o criterios en la cual se encuentra dentro de la organización, estos criterios se explican a continuación:

- ✓ **N/A No Aplica:** esto quiere decir que el numeral evaluado no aplica dentro de la estructura de la organización para que sea verídico y se pueda dar una explicación a su excepción es necesario redactar un documento de plena difusión para los integrantes del sistema como para aquellas personas externas que indaguen el mismo.
- ✓ **APNC Aplica Pero No se ha dado Cumplimiento:** Este criterio nos indica que el numeral evaluado si puede ser plenamente integrado a las funciones actuales de la organización pero aún no se ha hecho una difusión ni estructuración de la forma como es requerido por la norma. Encontrar un criterio de estos implica que al generar el sistema es necesario realizar un análisis, diseño, estructuración e implementación, requiere un gran compromiso por parte de los integrantes del sistema y el gestor esto con el fin de poder generar un correcto levantamiento de las herramientas que soporten cada numeral.
- ✓ **PDC Requisito en Proceso de Documentación:** cuando un numeral de la norma es clasificado dentro de este criterio quiere decir que su análisis y registro de información se ha realizado y se encuentra en fase de elaboración de documentos (instructivos, formatos, procesos, procedimientos) que justifiquen su relación y estructuración dentro del sistema de la misma forma que puede ser documentado y medido como parte del SGC.
- ✓ **PIM Requisito en Proceso de Implementación:** un criterio de proceso de implementación certifica que gestor de calidad o persona encargada del sistema ha generado una correcta documentación del numeral con su respectiva justificación, estructura y aprobación por parte de los responsables de área y del sistema general, es

entonces cuando su divulgación, capacitación y socialización es llevada a cabo con todo el persona participe e integrante del SGC.

- ✓ **AMC el requisito ha sido Auditado y está en proceso de Mejora:** este criterio describe a los numerales cuya documentación e implementación ha persistido durante un tiempo en el que se haya ejecutado una auditoria permitiendo evaluar su desempeño dentro de la organización con el fin de identificar posibles oportunidades de mejora.
- ✓ **AEI El requisito ha sido auditado e implementado:** este requisito implica que el numeral ha pasado por todas las fases de maduración del sistema en los cuales se ha documentado, capacitado, implementado, evaluado y las mejoras han sido incluidas en el sistema reiniciando el ciclo de evaluación.

MEDICION DE LOS CRITERIOS

Para la medición cuantitativa de los criterios anteriormente descritos y entendimiento dentro de la organización se ha utilizado un método de ponderación donde cada uno de los criterios tiene un valor dándonos un punto de referencia numérica sobre el trabajo pendiente para lograr un 100 % del cumplimiento del sistema, esta valoración se indica en la Tabla de Valoración de Criterios (Tabla 3):

Criterio	Valoración
NA	0
APNC	0
PDC	10
PIM	20
AMC	30
AEI	40

Tabla 3 Tabla de Valoración de Criterios

Se realiza con estos valores con tal de tener una perspectiva del comportamiento de los numerales, los numerales que a su vez se encuentran subdivididos en literales, tienen la misma forma de medición lo cual permite establecer de forma más concreta los requisitos que toman mayor trabajo dentro del sistema, el tipo de representación gráfica usado es el Gráfico de pastel.

ANÁLISIS DE SMART BISINESS INTEGRATORS

Una vez alimentada la matriz de diagnóstico (Ver Anexo 2), con los datos suministrados en las entrevistas y verificación de los documentos existentes en la organización se obtuvieron los siguientes resultados. Vale aclarar que cada explicación estará en torno a cada numeral de norma, comenzando por el numeral 4 hasta el numeral 8, esto dado que los 3 primeros numerales de la norma se toman como generalidades y explicación de la misma:

NUMERAL 4

Este numeral se compone de 5 literales los valores obtenidos corresponden a porcentajes de cumplimiento y generando un relación con el porcentaje faltante para dar pleno cumplimiento al numeral, de esta manera es posible establecer las acciones pertinentes para una correcta implementación del sistema de gestión de calidad. Ver tabla (4)

	4.1.	4.2.1.	4.2.2.	4.2.3.	4.2.4.	TOTAL # 4
CUMPLIMIENTO	8	10	10	7,5	6,7	8,4
TOTAL	92	90	90	92,5	93,3	91,6

Tabla (4) Cumplimiento Numeral 4 Sistema de Gestión de la Calidad

Como resultado este numeral tiene un cumplimiento medio actual en la organización de un 8,4 %, siendo un 10 % el literal con mayor cumplimiento y 6,7% el de menor cumplimiento, el siguiente análisis corresponde a la interpretación y explicación de las ponderaciones asignadas de acuerdo a los resultados de entrevistas y documentación existente:

Literal 4.1: en el año 2004 la empresa realizo un esfuerzo por incorporar a sus procesos un sistema de gestión de calidad, de acuerdo a la versión ISO 9001:2000 esto genero procesos de documentación los cuales al ser revisado no se ajustan a la función actual de la organización, los procesos descriptos son obsoletos y en muchos casos ya no existen o han crecido en un operación más compleja y de estructura distinta, como se evidencia en el gráfico, (ver gráfico 1) el nivel de cumplimiento del sistema frente a la versión de la norma ISO 9001:2008 apenas corresponde a un 8,4%.

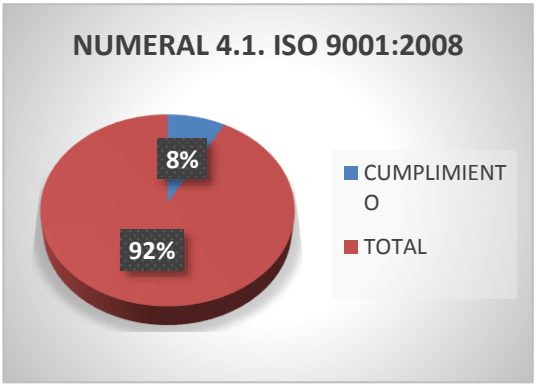


Gráfico (1) Cumplimiento Literal 4.1 Requisitos Generales

Literal 4.2.1: en los documentos existentes en la organización se evidencio la falta de una política de calidad que fuera de conocimiento del personal de la organización, no se cuenta con un manual de calidad en el cual se vea la estructura de los procesos de la organización ni si interrelación, los procesos documentados obedecen a los aspectos misionales de la organización pero sus registro formatos y documentos de control no son en la actualidad llevados como parte del registro de sus actividades el porcentaje de cumplimiento obtenido en este literal corresponde a tan solo un 10 % según se registra. Ver gráfico (2).

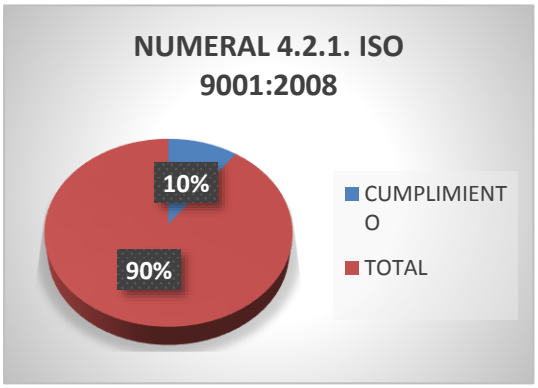


Gráfico (2) Cumplimiento Literal 4.2.1, del Numeral 4.2 Requisitos de la Documentación

Literal 4.2.2: en la organización se empezó la estructuración de manual de calidad cuya adaptación venia de una organización ya certificada pero con una estructura de funcionamiento distinta y no aplicable a la actual, suministrando evidencia importante sobre el desconocimiento del funcionamiento de un SGC, el porcentaje obtenido de un 10% por la facilidad de poner los recursos usados en la estructuración anterior a una funcional, Ver gráfico (3).

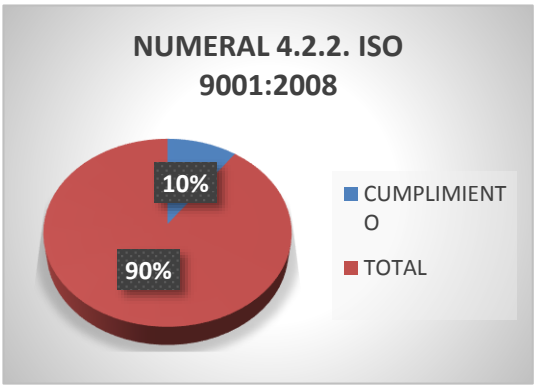


Gráfico (3) Cumplimiento Literal 4.2.2, del Numeral 4.2 Requisitos de la Documentación

Literal 4.2.3: la empresa tenía establecido un servicio de archivo general donde se clasifican los documentos de acuerdo a su origen y como evidencias de los proyectos misionales o de las área de apoyo, aunque esta actividad no estaba descrita ni contaba con protocolos que ayudaran a establecer la vigencia de los documentos, su valides y actualización de los mismos, los documentos de origen externos eran almacenados en un espacio específico sin determinar, su importancia dentro del sistema ni que procesos podían requerir de esta información para su seguimiento. Ver gráfico (4).

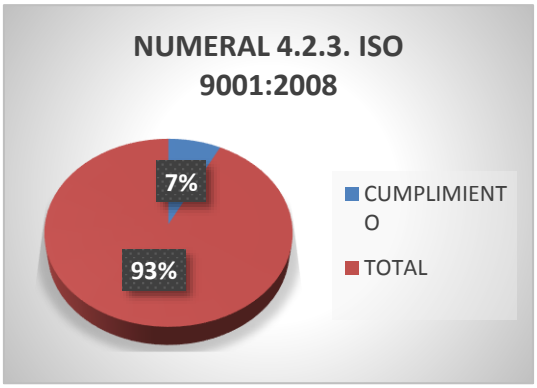


Gráfico (4) Cumplimiento Literal 4.2.3, del Numeral 4.2 Requisitos de la Documentación

Literal 4.2.4: la empresa cuenta con formatos de las actividades misionales mas no un control de los registros de conformidad a la norma ISO 9001:2008, no se cuenta con un procedimiento documentado para la protección almacenamiento , tiempo de retención y disposición de los registros, con esta información analizada los resultados de cumplimiento dan un 7% de cumplimiento. Ver gráfico (5).

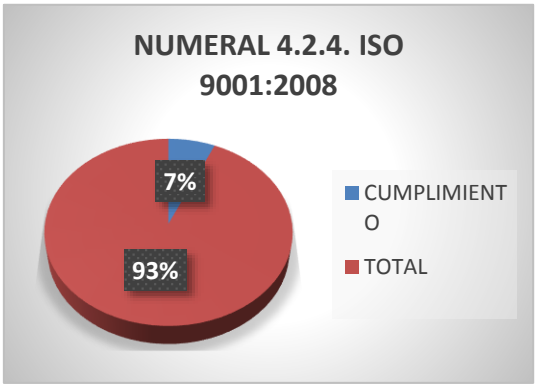


Gráfico (5) Cumplimiento Literal 4.2.4, del Numeral 4.2 Requisitos de la Documentación

De acuerdo a los gráficos obtenidos por literal podemos ver el cumplimiento en el que se encuentra la empresa del numeral 4 (ver gráfico 6), los criterios con los cuales fue evaluado el numeral 4 y que se explicaron al inicio de este capítulo nos indican que nivel de complejidad tiene el diseño, desarrollo e implementación del SGC, la cantidad de criterios obtenidos se pueden ver en los gráficos (6) y (7).

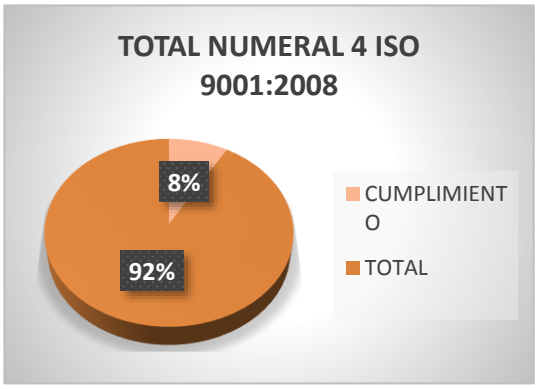


Gráfico (6) Cumplimiento del Numeral 4 Requisitos de la Documentación conforme a los criterios asignados

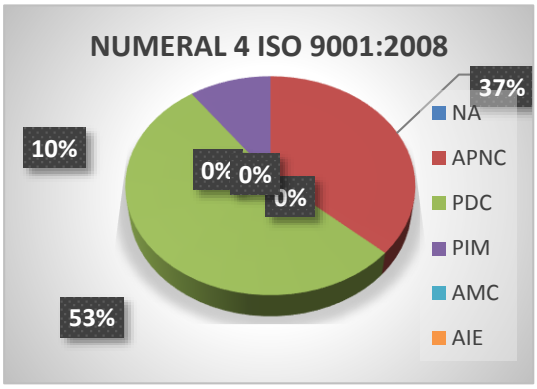


Gráfico (7) Cumplimiento del Numeral 4 Requisitos de la Documentación conforme a los criterios asignados

El Gráfico de la izquierda nos indica el nivel de cumplimiento del numeral 4 en la organización, el Gráfico de la derecha nos señala de ese porcentaje de cumplimiento como se encuentra distribuidos los criterios con los que se realiza la medición del mismo, en este en particular el numeral se encuentra en un 8% de cumplimiento, de ese porcentaje un 53% se encuentra en proceso de documentación, un 10% en proceso de implementación y un 37% aunque puede establecerse actividades que aplicarían a la organización no se consideran como válidas dentro de los criterios de la norma.

NUMERAL 5

Este numeral se compone de 11 literales los cuales fueron diagnosticados obteniendo los siguientes resultados:

	5.1.	5.2.	5.3.	5.4.1.	5.4.2.	5.5.1.	5.5.2.	5.5.3.	5.6.1.	5.6.2.	5.6.3.	TOTAL #5
CUMPLIMIENTO	6,7	30	6	5	10	0	10	30	0	0	0	10,9
TOTAL	93,3	70	94	95	90	100	90	70	100	100	100	89,1

Tabla (5) Cumplimiento Numeral 5 Responsabilidad de la Dirección

Literal 5.1: aunque se realizan actividades de revisión por parte de la dirección no se tiene un seguimiento ni procedimiento para las mismas, de igual forma los resultados no tiene un registro que generen un seguimiento a las acciones tomadas y su pertinente medición, la dirección no ha establecido objetivos de calidad ni política de calidad la cual este de conformidad con el la norma, como ajuste positivo al literal se han establecidos recursos para la diseño e implementación del sistema el cual quedara documentado y se describirá en la implementación, el trabajo actual registrado en el sistema obedece a un 7% del sistema, ver gráfico (8).

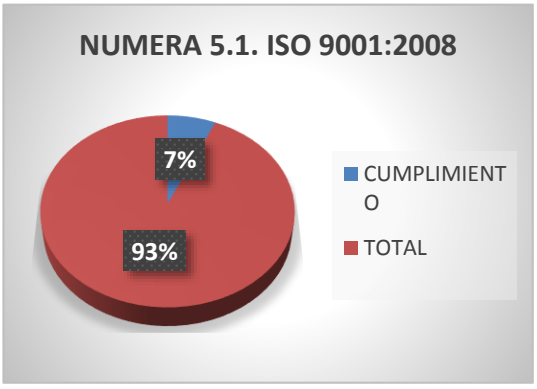


Gráfico (8) Cumplimiento Literal 5.1. Compromiso de la Dirección

Literal 5.2: en el área de desarrollo de software siendo nuestro objeto de estudio se han diseñado varias herramientas que permitan establecer las necesidades del cliente y la satisfacción con el producto brindado, aunque no corresponden a un sistema de gestión de calidad, buscan asegurar que los requisitos del cliente queden satisfechos, quedando por

implementar la medición y mejora de la herramienta y las actividades que se han ido utilizando, posee una cumplimiento del 30%, ver gráfico (9).

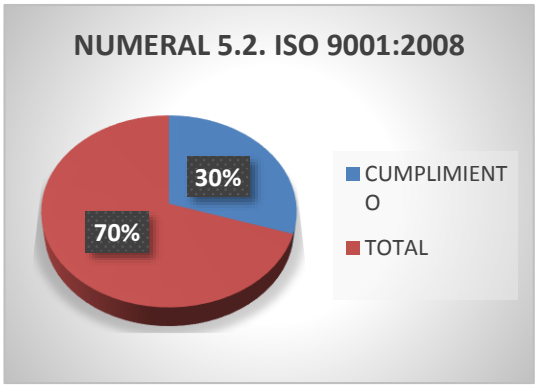


Gráfico (9) Cumplimiento Literal 5.2. Enfoque al Cliente

Literal 5.3: la organización no posee política de calidad pero ha buscado generar criterios que diferencien a la organización en cuanto a las actividades que se desarrollan dentro de la misma con el fin de generar valor agregado lo cual puede estructurarse a manera de política dentro del sistema al reunir estos criterios, el porcentaje de cumplimiento es del 6%, ver gráfico (10).

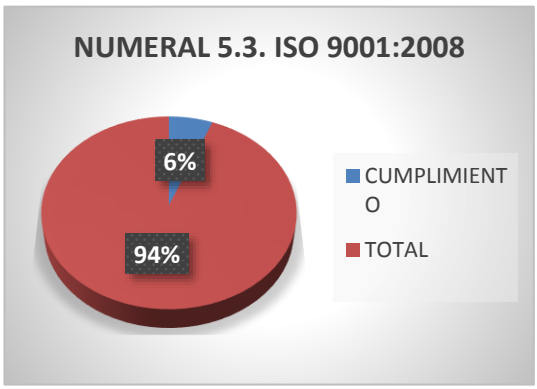
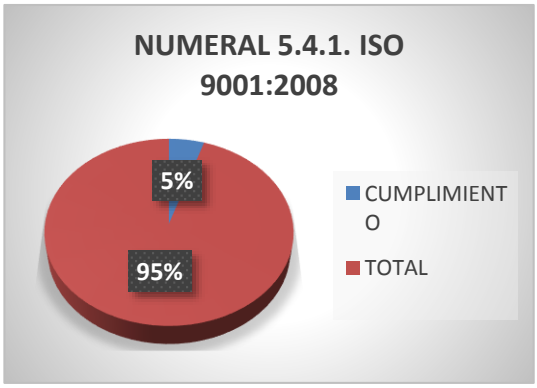
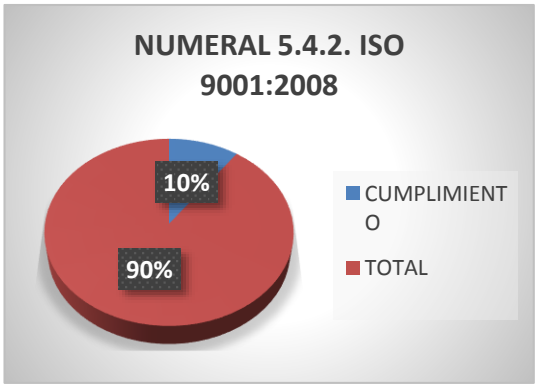


Gráfico (10) Cumplimiento Literal 5.3. Política de Calidad

Literal 5.4: la organización no cuenta con unos objetivos de calidad que puedan ser medibles dentro de su registro de evidencias, aunque ha implementado una serie de criterios que desea establecer en cuanto a la prestación de sus servicio, por lo cual no se ha estructurado ni planificado el seguimiento de un sistema que se encargue de realizar la revisión de dichos criterios, por consiguiente al evaluar en el diagnostico se obtuvo como resultados estos porcentajes de cumplimiento, ver gráficos (11 y 12).





Gráficos (11 y 12) Cumplimiento Literal 5.4. Planificación, ítems 5.4.1. Y 5.4.2 respectivamente

Literal 5.5: La organización cuenta con un sistema de comunicación vertical y horizontal con directores de área y que se encargan de transmitir las decisiones de la alta gerencia y comunicación entre las distintas áreas de la organización, pero no cuenta con un representante de la dirección que se encargue de la verificación del funcionamiento de un sistema de gestión pues el sistema que se estaba implementando quedo en fase de documentación. La organización no cuenta con un manual que indique las funciones de cada cargo incluyendo los roles dentro

del sistema de gestión de calidad. De acuerdo a estos hallazgos el diagnostico arroja los siguientes resultados:

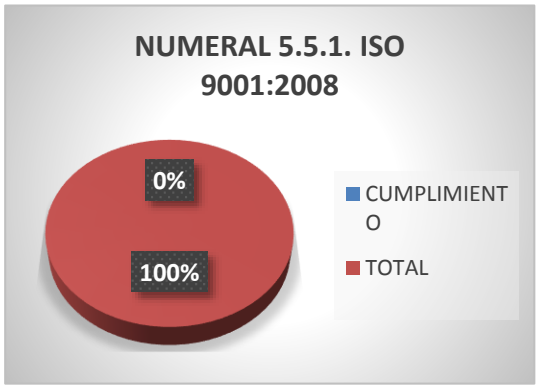


Gráfico (13) Cumplimiento Literal 5.5. Responsabilidad, autoridad y Comunicación ítem 5.5.1

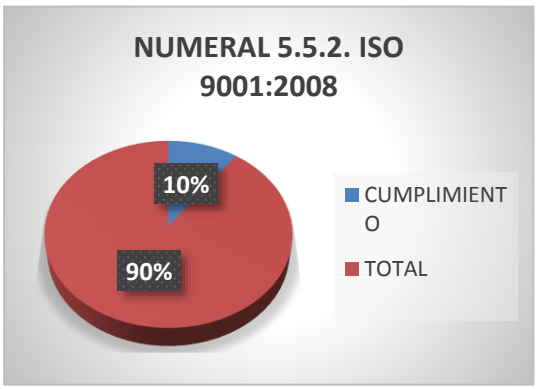


Gráfico (14) Cumplimiento Literal 5.5. Responsabilidad, autoridad y Comunicación ítem 5.5.2

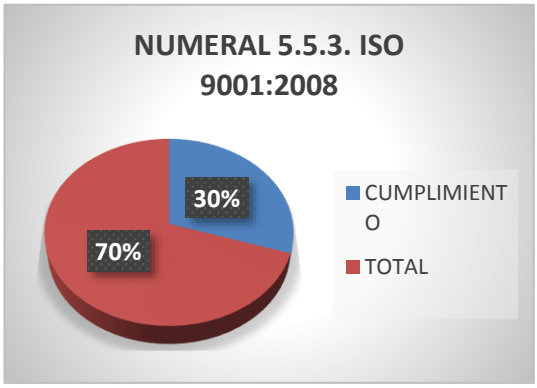


Gráfico (15) Cumplimiento Literal 5.5. Responsabilidad, autoridad y Comunicación ítem 5.5.3

Literal 5.6: la organización aún no cuenta con un procedimiento para la revisión de los resultados existentes de los procesos, no ha establecido un mecanismo para la mejora y acciones a que tenga lugar identificar una falencia, por ello es imperativo integrar un proceso que cumpla estas características solicitadas por la norma:

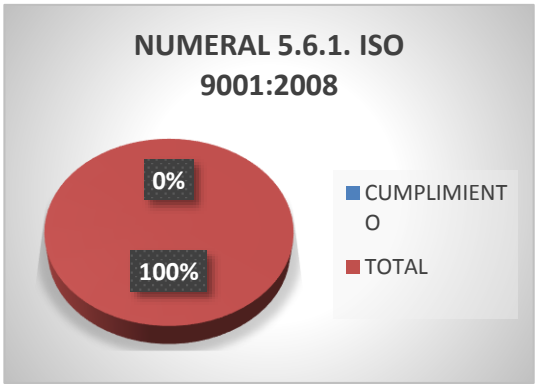


Gráfico (16) Cumplimiento Literal 5.6. Revisión por la Dirección ítem 5.6.1

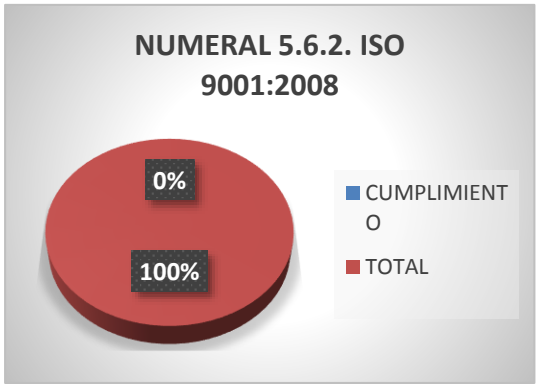


Gráfico (17) Cumplimiento Literal 5.6. Revisión por la Dirección ítem 5.6.2

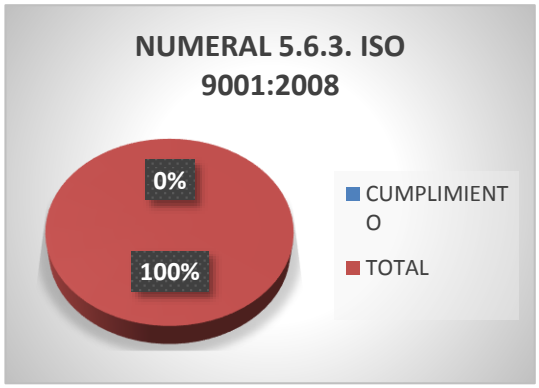


Gráfico (18) Cumplimiento Literal 5.6. Revisión por la Dirección ítem 5.6.

De acuerdo a la información recolectada en la evaluación para el diagnóstico del numeral 5 de la norma, el cumplimiento de la organización en cuanto a este se encuentra en un 11% de los cuales como podemos apreciar un 33% se encuentra en proceso de documentación, un 11% en proceso de implementación y el porcentaje restante se encuentra en un no cumplimiento aunque se hallan encontrado actividades que puedan ser parte de la documentación del mismo. Ver gráficos (19) y (20)

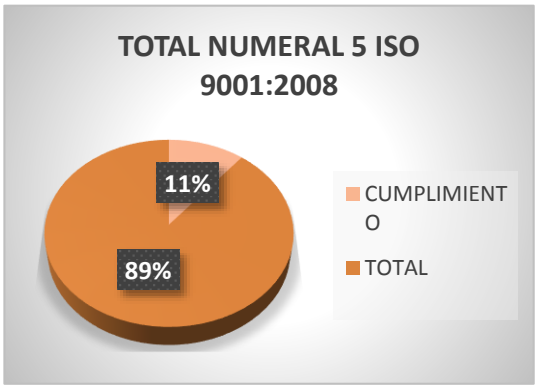


Gráfico (19) Cumplimiento del numeral 5 Responsabilidad de la Dirección

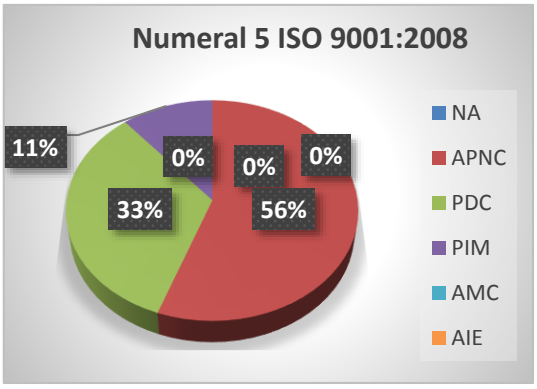


Gráfico (20) Cumplimiento del numeral 5 Responsabilidad de la Dirección según criterios

NUMERAL 6:

Para la evaluación o diagnóstico de este numeral fueron usados 5 literales los cuales nos arrojaron los siguientes resultados de cumplimiento:

	6,1	6.2.1	6.2.2	6,3	6,4	TOTAL # 6
CUMPLIMIENTO	60	30	26	30	30	35,2
TOTAL	40	70	74	70	70	64,8

Tabla (5) Cumplimiento Numeral 5 Responsabilidad de la Dirección

Literal 6.1: La organización ha dispuesto una serie de recursos como espacio, tiempo, y asignación económica, aunque es para fase de diagnóstico, diseño e implementación, será realizara la respectiva relación económica, de aprovechamiento de recursos o falta de los mismos como documento de soporte del compromiso con el sistema de gestión de calidad, ver gráfico (21).

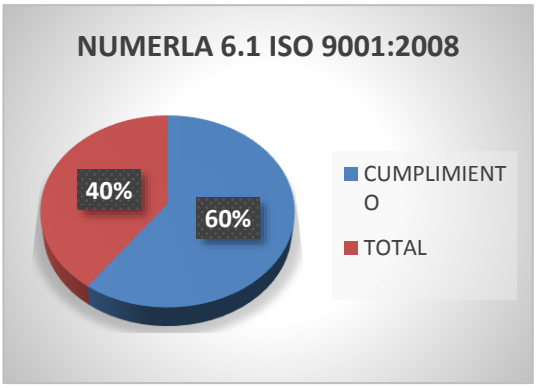


Gráfico (21) Cumplimiento literal 6.1 Provisión de recursos

Literal 6.2: El personal que realiza las labores en SBI tiene un perfil definido de acuerdo a las funciones que se va a desempeñar dentro del proyecto, para esto la empresa ha generado filtros que permitan la evaluación de las competencias de acuerdo a unas pruebas implementadas dentro de la organización, aunque no se cuenta con un manual de funciones que especifique los perfiles de cada uno de los cargos que compone la organización, los registros de estudiaos realizados e idoneidad para los cargos permanecen almacenado dentro del archivo existente como evidencia y seguimiento de acuerdo a los proyectos a los cuales se desea aplicar, aunque no se encuentra estructurado se posee gran información de manera ordenada que contribuye a le gestión de este literal dando un gran parte cumplimiento ver gráfico (22 y 23).

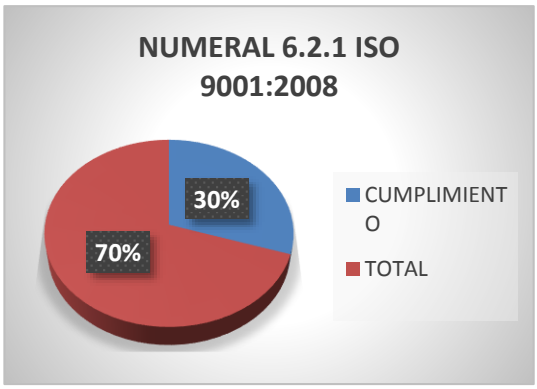


Gráfico (22) Cumplimiento literal 6.2 Recursos Humanos ítem 6.2.1

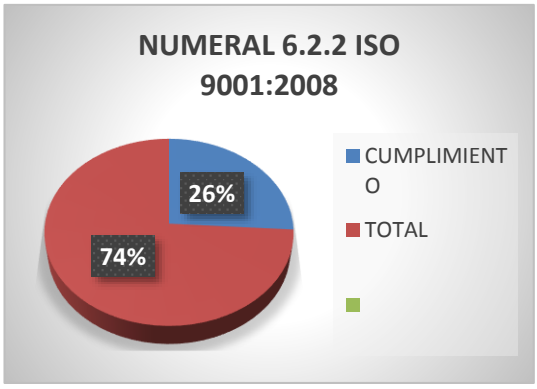


Gráfico (23) Cumplimiento literal 6.2 Recursos Humanos ítem 6.2.1

Literal 6.3: La organización ha dispuesto los espacios de infraestructura necesarios para el desempeño de las funciones misionales de la organización, aunque no se han realizado estudios sobre su idoneidad y tampoco posee un proceso que permita establecer posibles fallas ni la forma de solventarlas el resultado del diagnóstico deja para establecer varias actividades de implementación para el SGC, ver gráfico (24).

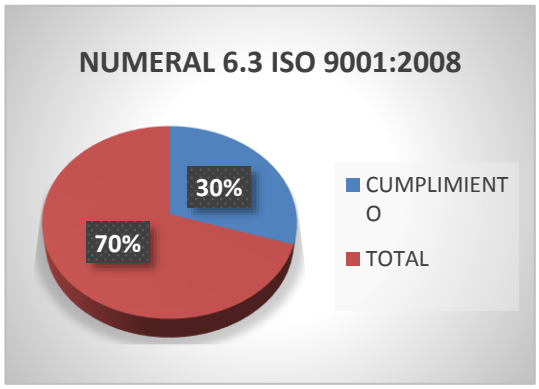


Gráfico (24) Cumplimiento literal 6.3 Infraestructura

Literal 6.4: la organización ha implementado mediadores en el ambiente laboral que buscan indagar causas de posibles insatisfacciones en este ámbito, aunque no cuenta con procesos ni formas de medición que permitan establecer si las soluciones brindadas son o no efectivas con respecto a la problemática existente, ver gráfico (25).

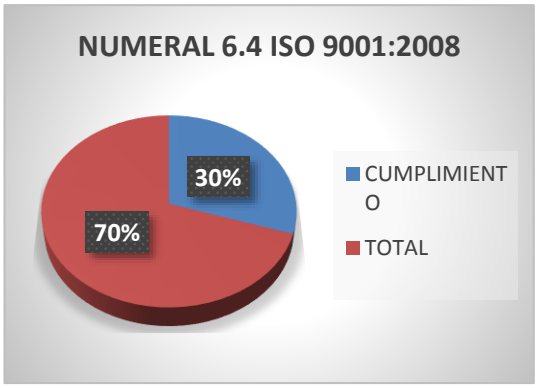


Gráfico (25) Cumplimiento del literal 6.4 Ambiente de Trabajo.

Con la información recolectada se pudo establecer que el numeral 6 tiene un total un cumplimiento de un 35 % siendo uno de los numerales con mayor porcentaje de implementación dentro de la organización, de ese porcentaje pudimos establecer que se encuentra conformado o en los siguientes estados: 48% de los procesos se encuentran en documentación, un 42% se encuentra en fase de implementación y el restante en proceso de mejora, ver gráfico (26 y 27).

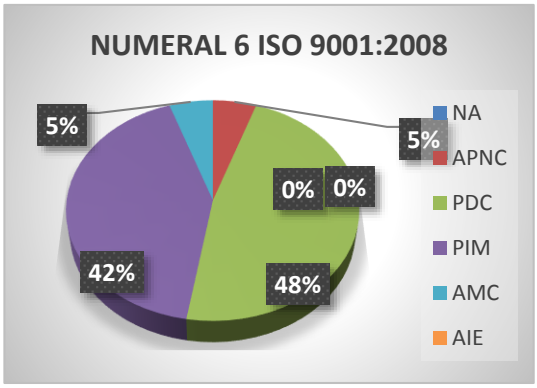


Gráfico (26) Cumplimiento Numeral 6 Gestión de los Recursos

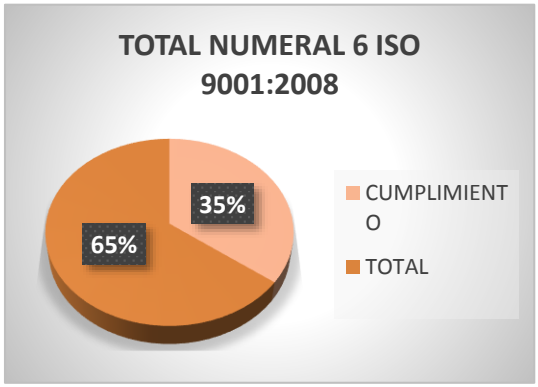


Gráfico (27) Cumplimiento Numeral 6 Gestión de los Recursos según criterios

NUMERAL 7

El diagnosticado realizado al numeral 7 estuvo compuesto por 20 literales los cuales como en los casos pasados fueron evaluados de acuerdo a la evidencia existente y su porcentaje de cumplimiento de la norma:

	7.1	7.2.1	7.2.2	7.2.3	7.3.1
CUMPLIMIENTO	26.7	60	31.4	40	26.7
TOTAL	73.3	40	68.6	60	73.3

Tabla (6) Cumplimiento Numeral 7 Realización del Producto

	7.3.2	7.3.3	7.3.4	7.3.5	7.3.6
CUMPLIMIENTO	23.3	26.0	20.0	30.0	30.0
TOTAL	76.7	74.0	80.0	70.0	70.0

Tabla (7) Cumplimiento Numeral 7 Realización del Producto

	7.3.7	7.4.1	7.4.2	7.4.3	7.5.1
CUMPLIMIENTO	50.0	5.0	12.0	5.0	22.9
TOTAL	50.0	95.0	88.0	95.0	77.1

Tabla (8) Cumplimiento Numeral 7 Realización del Producto

	7.5.2	7.5.3	7.5.4	7.5.5	7.6
CUMPLIMIENTO	20.0	23.3	23.3	30.0	4.5
TOTAL	80.0	76.7	76.7	70.0	95.5

Tabla (9) Cumplimiento Numeral 7 Realización del Producto

Literal 7.1: la organización cuenta con una fase de planeación del servicio con el cual establece junto con el cliente los mecanismo de verificación y control sobre el proyecto que se va a desarrollar de esta manera lleva a cabo un documento que registra los tiempos que se consideran óptimos para tal fin con la previa aprobación del cliente pero sujeto a cambios, aun no se realiza un retroalimentación ni medición con los anteriores documentos lo cual serviría como herramienta dentro del proceso de mejora continua y maduración del sistema de gestión de calidad, los registros se realizan a manera de entregables para el cliente durante el desarrollo del proyecto por el cual su verificación seria el porcentaje de implementación pendiente, ver gráfico (28).

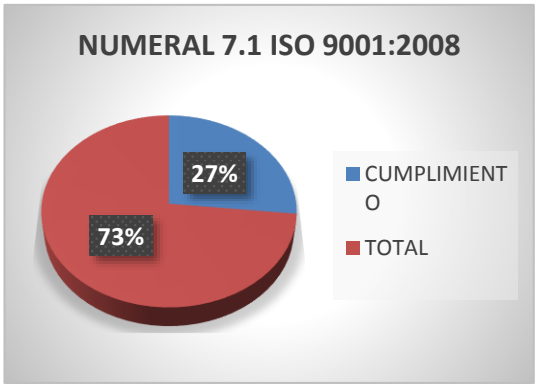


Gráfico (28) Cumplimiento Literal 7.1 Planificación de la Realización del Producto

Literal 7.2: al ser una empresa de servicio y consolidación de una solicitud específica a la necesidad del cliente, el canal de comunicación con él se ha establecido como uno de los procesos más importantes de las actividades misionales, por ello se han creado una serie de herramientas que permiten establecer y registrar las necesidades solicitadas por el cliente de manera que se pueda hacer pleno seguimiento durante el desarrollo del producto solicitado, de la misma forma se acuerda con el cliente una serie de visitas que permitan realizar un seguimiento en las diferentes fases del proceso garantizando de esta manera que el producto final este conforme con las necesidades del cliente, por

esta razón es que el porcentaje de avance de este literal es uno de los más implementados y desarrollados en la organización, ver gráficos (29), (30) y (31).

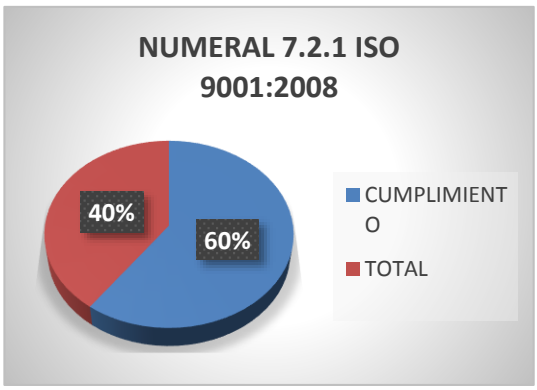


Gráfico (29) Cumplimiento Literal 7.2 Procesos Relacionados con el Cliente ítem 7.2.1

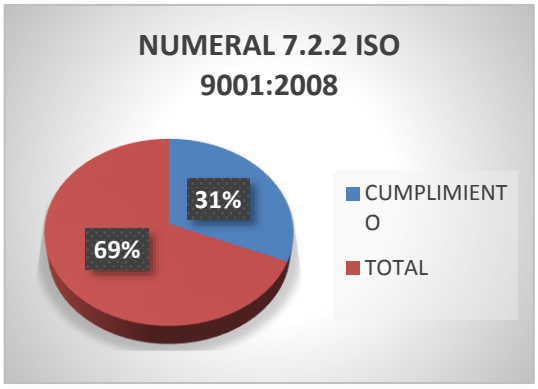


Gráfico (30) Cumplimiento Literal 7.2 Procesos Relacionados con el Cliente 7.2.2

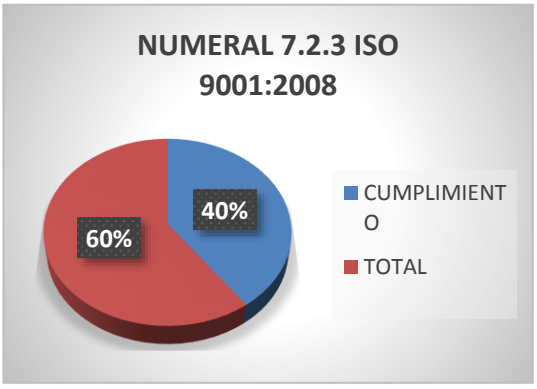


Gráfico (31) Cumplimiento Literal 7.2 Procesos Relacionados con el Cliente 7.2.3

Literal 7.3: apoyado en los documentos descritos en los anteriores numerales la empresa ha establecido herramientas que le permiten controlar y planificar las etapas de diseño y desarrollo, así como establecer las responsabilidades de las personas que participan en el proceso de desarrollo de un producto de la organización, esto se puede evidenciar en el documento plan de desarrollado el cual está compuesto de varias literales que realizan un descripción exacta y especifica de los requisitos de este numeral, no hay que olvidar que de los registros realizados no se posee medición ni análisis de posibles mejoras a implementar ya que la organización carece de estas actividades, los cambios descritos se establecen dentro del formato de control de

cambios en el cual puede variar cualquiera de las fases que se requieren y que se ajustan a la metodología implementada por la organización, los resultados obtenidos son:

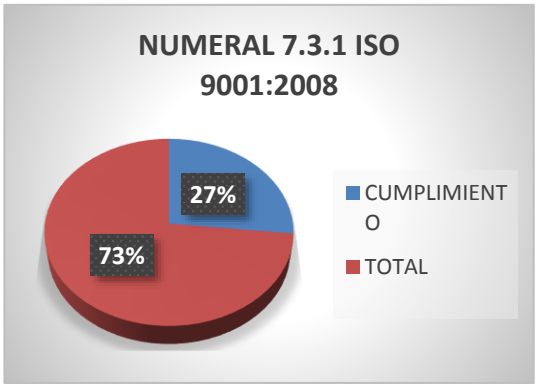


Gráfico (32) Cumplimiento Literal 7.3 Diseño y Desarrollo ítem 7.3.1

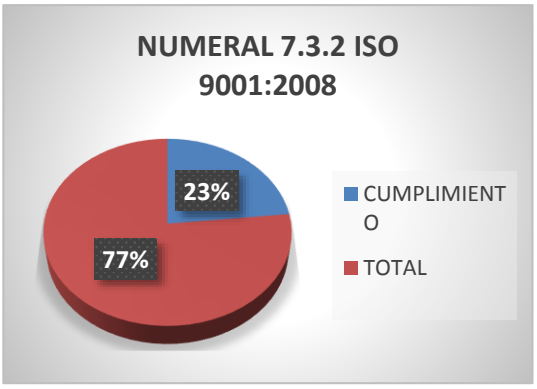


Gráfico (33) Cumplimiento Literal 7.3 Diseño y Desarrollo ítem 7.3.2

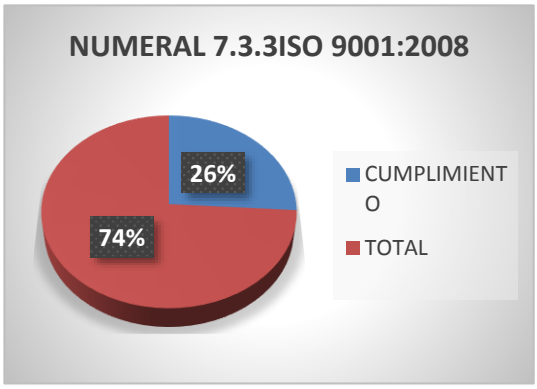


Gráfico (34) Cumplimiento Literal 7.3 Diseño y Desarrollo ítem 7.3.3

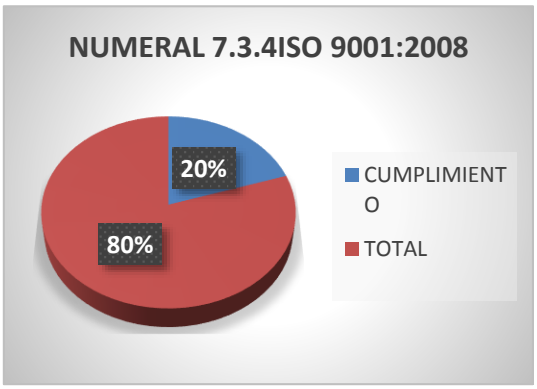


Gráfico (35) Cumplimiento Literal 7.3 Diseño y Desarrollo ítem 7.3.4

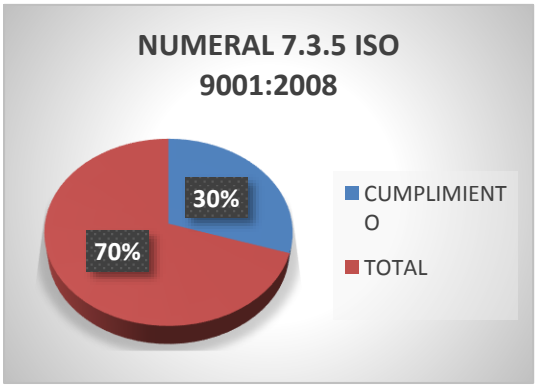


Gráfico (36) Cumplimiento Literal 7.3 Diseño y Desarrollo ítem 7.3.5

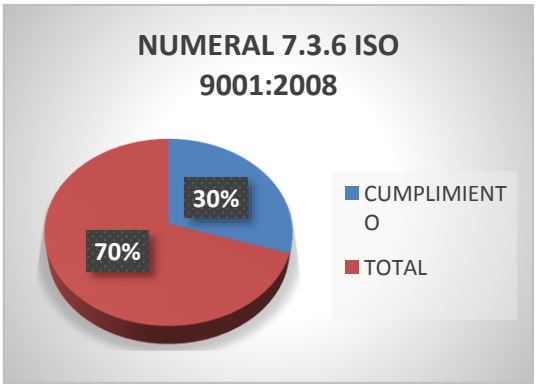


Gráfico (37) Cumplimiento Literal 7.3 Diseño y Desarrollo ítem 7.3.6

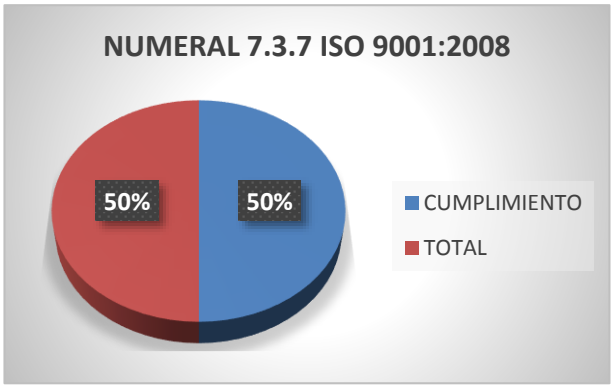


Gráfico (38) Cumplimiento Literal 7.3 Diseño y Desarrollo ítem 7.3.7

Literal 7.4: el proceso de compras había sido documentado de manera específica en la el desarrollo inicial del sistema de gestión de calidad de la organización pero nunca se llevó a cabo su implementación y seguimiento, la organización maneja dos proveedores fijos en cualquier de sus necesidades de productos teniendo como criterios de escogencia el crédito disponible y la rapidez en los tiempos de entrega, sin embargo estos procesos nunca tuvieron un medición real que pudiera contar como factor predominante dentro de la maduración del sistema, ver gráficos (39), (40) y (41).

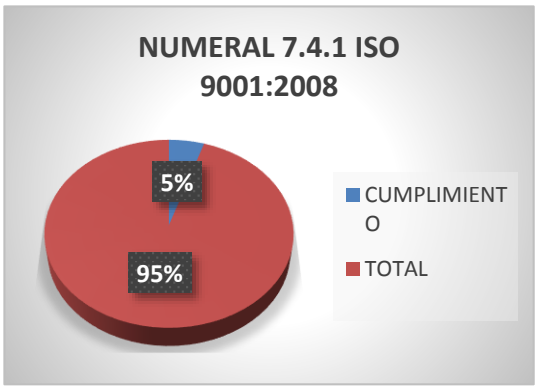


Gráfico (39) Cumplimiento Literal 7.4 Compras ítem 7.4.1

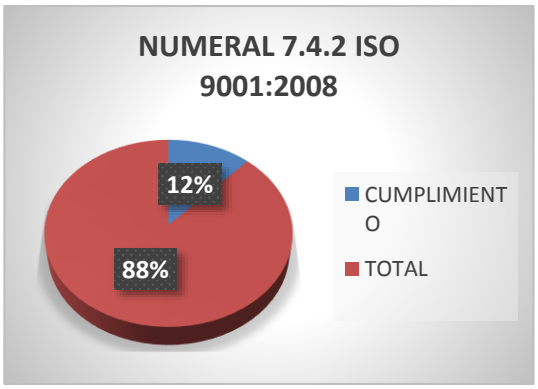


Gráfico (40) Cumplimiento Literal 7.4 Compras ítem 7.4.2

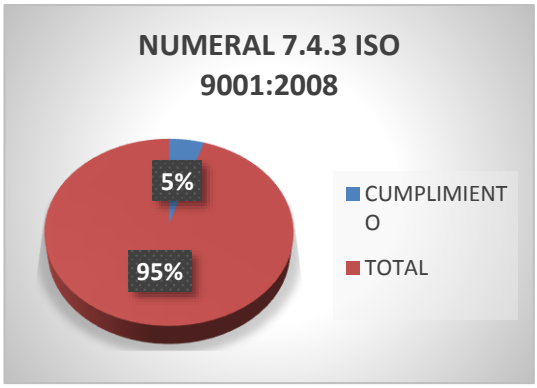


Gráfico (41) Cumplimiento Literal 7.4 Compras ítem 7.4.3

Literal 7.5: El contrato inicial presentado al cliente se buscan establecer todas las condiciones de prestación del servicio, lo que cubre la tarifa que se da en la cotización para el desarrollo del producto solicitado por el cliente y los costos a adicionales a que tendrá lugar por requerir servicios no contemplados, todas las condiciones pasan por el proceso de validación y de verificación pero aún no se contemplan como base de datos para realizar mediciones y presentación de informes que permitas establecer actividades de mejoras en el este proceso por lo cual muchos de los criterios establecidos pueden ser obsoletos para la forma de funcionamiento actual o generando un gasto de recursos en su diligenciamiento, los resultados obtenidos de este numeral nos indican un mayoría de actividades que se encuentran en proceso de documentación, ver gráficos (42)(43)(44)(45)y(46).

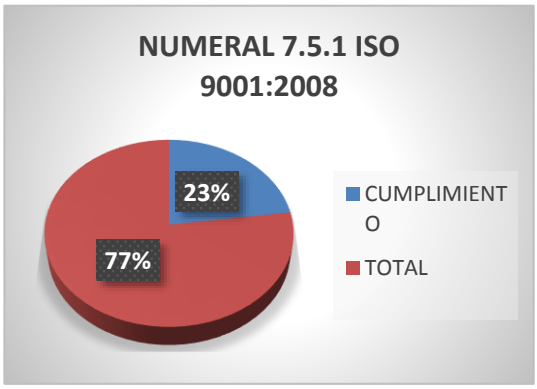


Gráfico (42) Cumplimiento Literal 7.5 Producción y Prestación del Servicio ítem 7.5.1

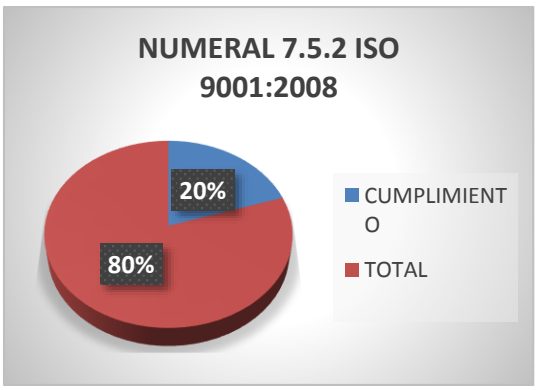


Gráfico (43) Cumplimiento Literal 7.5 Producción y Prestación del Servicio ítem 7.5.2

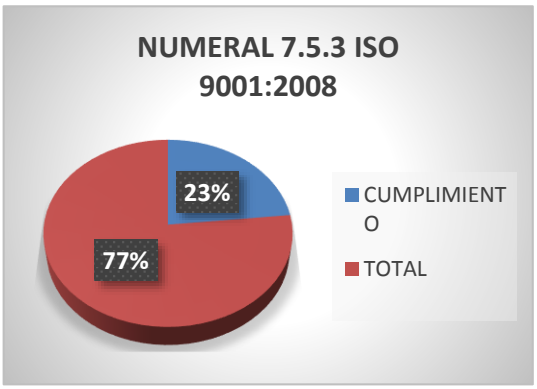


Gráfico (44) Cumplimiento Literal 7.5 Producción y Prestación del Servicio ítem 7.5.3

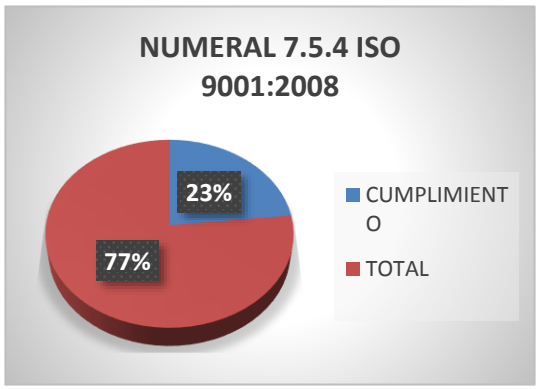


Gráfico (45) Cumplimiento Literal 7.5 Producción y Prestación del Servicio ítem 7.5.4

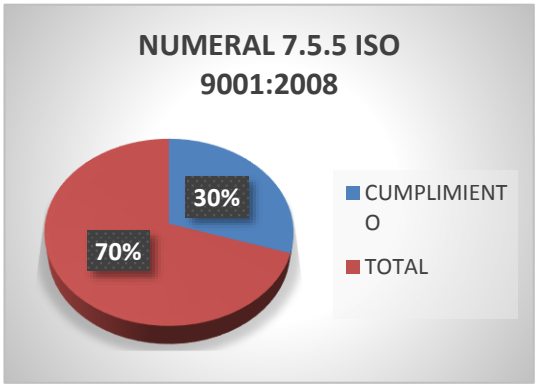


Gráfico (46) Cumplimiento Literal 7.5 Producción y Prestación del Servicio ítem 7.5.5

Literal 7.6: la organización posee dispositivos de medición sobre los procesos misionales que desempeña pero no posee actividades que generen una calibración de los equipos, se han establecido actividades de corrección de errores y verificación del estado de los instrumentos que se usan, en el campo de desarrollo de software se ha implementado un revisor de calidad el cual busca evaluar el funcionamiento de las herramientas ofimáticas que garanticen el correcto funcionamiento del software diseñado, el porcentaje de cumplimiento de este numeral puede apreciarse en la gráfica, ver gráfico (47).

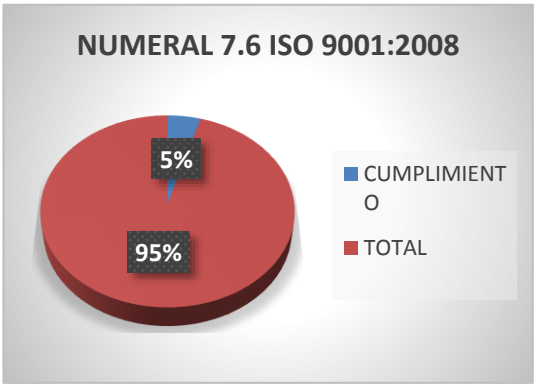


Gráfico (47) Cumplimiento Literal 7.6 Control de los Equipos de Seguimiento y Medición

Con la información recolectada se pudo establecer que el numeral 7 es uno de los de mayor cumplimiento en la organización, al ser un producto cuyo desarrollo y comunicación con el cliente queda de evidencia en forma escrita el seguimiento del mismo facilita el desarrollo de las herramientas y medición permitiendo solo establecer las medidas correctivas como parte del proceso de incorporación de un sistema de gestión de calidad, este numeral se encuentra en 26% de cumplimiento el cual es el mayor cumplimiento visto hasta ahora en la organización, y de este porcentaje las actividades se distribuyen de la siguiente forma: 49% en proceso de documentación, 36% en proceso de implementación, 6 % de los documentos se encuentran en medición y 8% se tienen como actividades a integrar dentro del sistema. Ver gráficos (48) y (49).

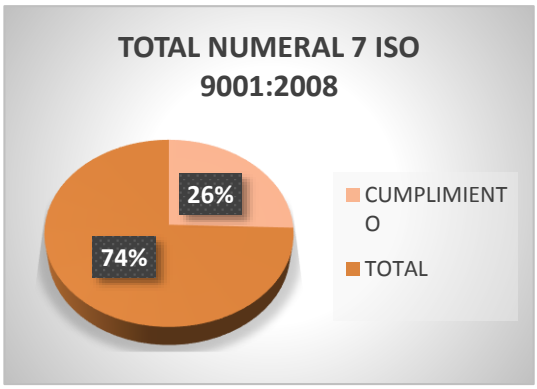


Gráfico (48) Cumplimiento del Numeral 7 Realización del Producto

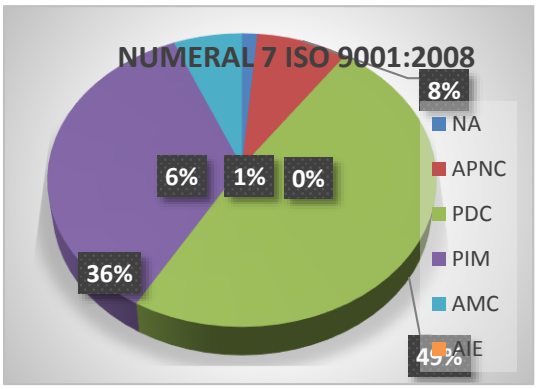


Gráfico (49) Cumplimiento del Numeral 7 Realización del Producto conforme criterios

NUMERAL 8

Como se ha podido evidenciar en el diagnóstico de los anteriores numerales ninguno de ellos se encuentra con sistema de medición por lo cual este numeral obtuvo un calificación de 0% de implementación, no existen registros ni actividades que puedan contribuir como evidencia al cumplimiento de este numeral lo cual deja como actividad para avance del sistema establecer un proceso que incorpore las actividades de medición análisis y mejora.

RESULTADOS DEL DIAGNOTICO CON RELACION A ACTIVIDADES A DESARROLLAR DENTRO DEL DISEÑO DEL SGC

NUMERAL DE LA ISO 9001:2008	**ACTIVIDADES A REALIZAR**
4. SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD *La empresa tiene establecido, documentado, implementado y mantenido un S.G.C., y mejora continuamente su eficacia con base en los requerimientos de la NTC-ISO 9001:2008.*	
La empresa identifica los procesos necesarios para el S.G.C., y su aplicación a través de la organización. *La empresa determina la secuencia e interacción de los procesos.* *La empresa determina los criterios y métodos necesarios para asegurarse que tanto la operación como el control de los procesos son eficaces.* *La empresa asegura la disponibilidad de recursos e información necesarios para apoyar la operación y seguimiento de los procesos.* *La empresa realiza seguimiento, medición y análisis de los procesos.* *La empresa implementa acciones para alcanzar los resultados planificados y la mejora continua de los procesos.* *La empresa gestiona los procesos de acuerdo con los requisitos de la NTC-ISO 9001:2008.* *La empresa controla los procesos contratados externamente.* *La empresa identifica el control de los procesos contratados externamente dentro del S.G.C.*	Se debe realizar un mapa con su respectiva caracterización en los procesos que lo componen. Documentar los procedimientos de la organización con sus respectivos formatos. Establecer los procesos de mejora continua dentro de la organización. Diseñar en implementar los procesos que permitan el hallazgo y seguimiento de las acciones preventivas y correctivas dentro de la organización. Determinar los indicadores de gestión de los procesos que se establezcan dentro de la organización.
La empresa cuenta con una declaración documentada de una política de calidad y objetivos de calidad. La empresa posee un manual de calidad La empresa tiene documentados los procedimientos requeridos por la NTC-ISO 9001:2008. La empresa posee los documentos necesarios para asegurar la eficaz planificación, operación y control de sus procesos. La empresa diligencia los registros requeridos por la NTC ISO-9001:2008.	Generar política de calidad. Generar objetivos de calidad Implementar mapa de procesos con la respectiva relación y secuencia entre los procesos.

La empresa establece y mantiene un manual de calidad que contenga: el alcance del S.G.C, justificación de cualquier exclusión, procedimientos documentados establecidos para el S.G.C., o referencia a los mismos y la descripción de la interacción entre los procesos del S.G.C.	Implementar un manual de calidad que describa la estructura del sistema de gestión de calidad en SBI
La empresa controla los documentos requeridos por el S.G.C. La empresa aprueba los documentos en cuanto a su adecuación antes de su emisión. La empresa revisa y actualiza los documentos cuando es necesario y los aprueba nuevamente. La empresa se asegura de que sean identificados los cambios y el estado de revisión actual de los documentos. La empresa se asegura de que las versiones pertinentes de los documentos aplicables se encuentren disponibles en los puntos de uso. La empresa se asegura que los documentos permanezcan legibles y fácilmente identificables. La empresa se asegura de que sean identificados los documentos de origen externo y se controla su distribución. La empresa previene el uso no identificado de documentos obsoletos, y les aplica una identificación adecuada en el caso de que se mantengan por cualquier razón.	Implementar un sistema de gestión documental. Generar una tabla de retención documental. establecer responsables del manejo del proceso de gestión documental
La empresa establece y mantiene registros para proporcionar evidencia de la conformidad con los requisitos de la NTC ISO-9001:2008. Los registros existentes permanecen legibles, fácilmente identificables y recuperables. La empresa posee un procedimiento documentado que defina los controles necesarios para la identificación, el almacenamiento, la protección, la recuperación, el tiempo de retención y la disposición de los registros.	Diseño de los formatos, instructivos, manuales que hagan parte del sistema de gestión, que faciliten su identificación y secuenciación dentro del sistema.
5. RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCION	
La alta dirección proporciona evidencia de su compromiso con el desarrollo e implementación del S.G.C., así como con la mejora continua de su eficacia. La alta dirección comunica a la empresa la importancia de satisfacer tanto los requisitos del cliente como los legales y reglamentarios. La alta dirección establece la política de calidad	Acta de compromiso de la dirección. Política de calidad de la organización.

La alta dirección se asegura de que se establecen los objetivos de la calidad. La alta dirección lleva a cabo las revisiones del S.G.C. La alta dirección se asegura de la disponibilidad de recursos.	
La empresa se asegura de que los requisitos del cliente se determinan y se cumplen con el propósito de aumentar la satisfacción del cliente.	Procesos de medición de la satisfacción del cliente, con su respectiva forma de registro y calificación.
La política de calidad es adecuada al propósito de la organización. La política de calidad incluye un compromiso de cumplir con los requisitos y de mejorar continuamente la eficacia del S.G.C. La política de calidad proporciona un marco de referencia para establecer y revisar los objetivos de la calidad. La política de calidad es comunicada y entendida dentro de la organización. La política de calidad es revisada para su continua adecuación.	La política de calidad debe estar ajustada con los objetivos de calidad de la organización y debe ser difundida dentro de los integrantes del SGC.
La alta dirección se asegura de que los objetivos de calidad, incluyendo aquellos necesarios para cumplir los requisitos para el servicio, se establecen en las funciones y niveles pertinentes dentro de la empresa. Los objetivos de calidad son medibles y coherentes con la política de calidad.	Establecer los objetivos de calidad de manera que sean medibles y coherentes
La alta dirección se asegura de que la planificación del S.G.C., se realiza con el fin de cumplir con los requisitos citados en 4.1 así como los objetivos de calidad. La alta dirección se asegura de que se mantiene la integridad del S.G.C., cuando se planifican e implementan cambios en este.	Planificación y estructuración del SGC.
La alta dirección se asegura de que las responsabilidades y autoridades del personal están definidas y son comunicadas dentro de la empresa.	Matriz de responsabilidades.
La alta dirección ha designado un miembro de la dirección (R.D.) para que actué en representación del S.G.C. El R.D., se asegura de que se establecen, implementen y mantengan los procesos necesarios para el S.G.C	Matriz de responsabilidades.

El R.D., informa a la alta dirección sobre el desempeño del S.G.C., y de cualquier necesidad de mejora. El R.D., se asegura de que se promueva la toma de conciencia de los requisitos del cliente en todos los niveles de la empresa.	Indicadores de gestión del SGC. Cronogramas de capacitación y sensibilización del sistema de gestión en la organización.
La alta dirección se asegura de que se establezcan los procesos de comunicación apropiados dentro de la organización y que ésta considera la eficacia del S.G.C.	Establecer organigrama actualizado de la organización, formatos o actas de reunión.
La alta dirección revisa el S.G.C., de la empresa, para asegurarse de su conveniencia, adecuación y eficacia continua. La alta dirección incluye en las revisiones la evaluación de oportunidades de mejora y la necesidad de efectuar cambios en el S.G.C., incluyendo la política de calidad y los objetivos de calidad. Se mantienen registros de las revisiones por la dirección.	Generar el procedimiento de revisión por la dirección y los respectivos formatos de seguimientos.
La alta dirección revisa el estado de las acciones correctivas y preventivas. La alta dirección revisa las acciones de seguimiento de revisiones. La alta dirección revisa los cambios que podrían afectar al S.G.C. La alta dirección revisa recomendaciones para la mejora.	La estructuración del procedimiento de revisión por la dirección debe estar alimentado por los informes de las áreas o procesos sobre los cuales sea harán seguimiento s delas medidas correctivas y preventivas
La alta dirección toma decisiones y acciones para la mejora de la eficacia del S.G.C., y sus procesos. La alta dirección toma decisiones y acciones para la mejora del servicio en relación con los requisitos del cliente. La alta dirección toma decisiones y acciones para las necesidades de recursos.	Registro de las actas de reunión sobre los
6. GESTION DE LOS RECURSOS	
La empresa determina y proporciona los recursos necesarios para implementar y mantener el S.G.C., y mejorar continuamente su eficacia.	Generar un inventario de los recursos de la organización para su seguimiento y asignación dentro de la organización.

La empresa determina y proporciona los recursos necesarios para aumentar la satisfacción del cliente mediante el cumplimiento de sus requisitos.	
El personal que realiza trabajos que afecten la calidad del servicio es competentes con base en la educación, formación, habilidades y experiencia apropiadas.	Generar Manual de funciones de acuerdo a los requerimientos de la organización.
La empresa determina la competencia necesaria para el personal que realiza trabajos que afectan la calidad del servicio. La empresa proporciona formación o toma otras acciones para satisfacer dichas necesidades. La empresa evalúa la eficacia de las acciones tomadas. La empresa se asegura de que su personal es consciente de la pertinencia e importancia de sus actividades y de cómo contribuyen al logro de los objetivos de calidad. La empresa mantiene los registros apropiados de la educación, formación, habilidades y experiencia.	Registro de los documentos brindados para cada uno de los cargos desempeñados dentro de la organización. Generar proceso de gestión del talento humano. Generar indicadores para la gestión del talento humano.
La empresa determina, proporciona y mantiene la infraestructura necesaria para lograr la conformidad con los requisitos del servicio. La infraestructura incluye edificios, espacio de trabajo y servicios asociados, equipo para los procesos (tanto hardware como software) y servicios de apoyo tales como transporte o comunicación.	Generar el proceso de gestión informática, que garantice la idoneidad de los equipos usados en las actividades misionales de la organización.
La empresa determina y gestiona el ambiente de trabajo necesario para lograr la conformidad con los requisitos del servicio.	Establecer encuestas de satisfacción del personal y su respondiente medición.
7. REALIZACION DEL SERVICIO	
La empresa planifica y desarrolla los procesos necesarios para la realización del servicio. La planificación de la realización del servicio es coherente con los requisitos de los otros procesos del S.G.C. En la planificación de la realización del servicio, la empresa determina los objetivos de calidad y los requisitos para el servicio.	Objetivos de calidad. Mapa de procesos. Listado maestro de documentos. Listado maestro de registros.

En la planificación de la realización del servicio la empresa determina la necesidad de establecer procesos, documentos y de proporcionar recursos específicos para el servicio. En la planificación de la realización del servicio la empresa determina las actividades requeridas de verificación, validación, seguimiento, inspección y ensayo/prueba específicas para el servicio así como los criterios para la aceptación del mismo. En la planificación de la realización del servicio la empresa determina los registros que son necesarios para proporcionar evidencia de que los procesos de realización y prestación del servicio resultante cumplen los requisitos.	Establecer indicadores de gestión.
La empresa determina los requisitos especificados por el cliente, incluyendo los requisitos para las actividades de entrega y las posteriores a la misma. La empresa determina los requisitos no establecidos por el cliente, pero necesarios para el uso especificado o el uso previsto, cuando sea conocido. La empresa determina los requisitos legales y reglamentarios relacionados con el servicio. La organización determina cualquier requisito adicional.	Integrar plan de proyectos al SGC. Crear procedimientos de quejas y reclamos. Definir y estructurar los contratos con el cliente como parte de documentos que conforman el sistema de gestión de calidad.
Se revisan los requisitos relacionados con el servicio. Se aseguran de la definición de los requisitos del servicio. Se aseguran de que estén resueltas las diferencias existentes entre los requisitos del contrato o pedido y los expresados previamente. La empresa tiene la capacidad de cumplir los requisitos definidos. Se mantienen registros de los resultados de la revisión y de las acciones originadas por la misma (Ver 4.2.4.) Cuando el cliente no proporciona una declaración documentada de los requisitos, la organización confirma los requisitos del cliente antes de la aceptación.	Estructurar la documentación suministrada por el cliente para la gestión de la solicitud. Estructurar los documentos de entrega para el cliente. Control de cambios.

Cuando se cambian los requisitos del servicio, la organización se asegura de que la documentación pertinente es modificada y de que el personal correspondiente es consciente de los requisitos modificados.	
La empresa planifica y controla el diseño y desarrollo del servicio. La empresa determina las etapas del diseño y desarrollo. La empresa determina la revisión, verificación y validación, apropiadas para cada etapa del diseño y desarrollo. La empresa determina las responsabilidades y autoridades para el diseño y desarrollo. La empresa gestiona las interfaces entre los diferentes grupos involucrados en el diseño y desarrollo para asegurarse de una comunicación eficaz y una clara asignación de responsabilidades. Los resultados de la planificación se actualizan, a medida que progresa el diseño y desarrollo.	Estructurar estas fases del diseño dentro del plan de desarrollo, documento diseñado en desarrollo de software. Formatos de manuales de manejo entregados al cliente.
Son determinados los elementos de entrada relacionados con los requisitos del servicio y mantienen registros. Estos elementos incluyen: requisitos funcionales y de desempeño, requisitos legales y reglamentarios aplicables, información proveniente de diseños previos similares y cualquier otro requisito esencial para el diseño y desarrollo. Los elementos anteriores se revisan, para verificar su adecuación. Los requisitos están completos, sin ambigüedades y no son contradictorios.	Formatos de reunión con el cliente, Actas de reunión. Encuesta técnica. Encuesta operacional.
Los resultados del diseño y desarrollo permiten la verificación respecto a los elementos de entrada para el diseño y desarrollo, y se aprueban antes de su liberación. Los resultados del diseño cumplen los requisitos de los elementos de entrada para el diseño y desarrollo. Los resultados del diseño proporcionan información apropiada para la compra, producción y prestación del servicio. Los resultados del diseño contienen o hacen referencia a los criterios de aceptación del servicio. Los resultados del diseño especifican las características del servicio esenciales para el uso seguro y correcto.	Establecer Procedimientos de diseño. Actas de reunión con clientes.
Se realizan revisiones sistemáticas del diseño y desarrollo de acuerdo con lo planificado. Se evalúa la capacidad de los resultados de diseño y desarrollo para cumplir los requisitos.	Establecer procesos misionales de construcción.

Se identifica cualquier problema y se proponen las acciones necesarias. Se mantienen registros de los resultados de la revisión y de las acciones originadas por la misma (Ver 4.2.4.)	Actas de reunión con clientes.
Se realizan revisiones sistemáticas del diseño y desarrollo de acuerdo con lo planificado. Se evalúa la capacidad de los resultados de diseño y desarrollo para cumplir los requisitos. Se identifica cualquier problema y se proponen las acciones necesarias. Se mantienen registros de los resultados de la revisión y de las acciones originadas por la misma (Ver 4.2.4.)	Establecer documento de casos de uso. Documento de especificación de requerimientos. Formato de modelos entidad relación.
Se realiza la verificación, de acuerdo con lo planificado para asegurarse de que los resultados del diseño y desarrollo cumplen los requisitos de los elementos de entrada del diseño y desarrollo. Se mantienen registros de los resultados de la verificación y de cualquier acción que sea necesaria.	Establecer documento de casos de uso. Documento de especificación de requerimientos. Actas de reunión con el cliente.
Se realiza validación del diseño y desarrollo de acuerdo con lo planificado, para asegurarse de que el servicio resultante es capaz de satisfacer los requisitos para su aplicación especificada o uso previo. La validación se complementa antes de la entrega o implementación del servicio. Se mantienen registros de los resultados de la validación y de cualquier acción que sea necesaria.	Establecer documento de casos de uso. Documento de especificación de requerimientos. Actas de reunión con el cliente.
Los cambios del diseño y desarrollo se identifican, revisan, verifican y validan según sea apropiado y se aprueban antes de su implementación. La revisión de los cambios del diseño y desarrollo incluyen la evaluación del efecto de los cambios en las partes constitutivas y en el servicio ya prestado. Se mantienen registros de los resultados de la revisión de los cambios y de cualquier acción que sea necesaria.	Generar documento de control de cambios

La información de las compras describe el producto a comprar. La información de las compras describe los requisitos para la aprobación del producto, procedimientos, procesos y equipos. La información de las compras incluye requisitos para la calificación del personal. La información de las compras incluye requisitos del sistema de gestión de calidad. La empresa se asegura de la adecuación de los requisitos de compra especificados antes de comunicárselos al proveedor.	Establecer procedimiento de gestión de equipos, insumos y mobiliario. Generar procedimiento de evaluación y selección de proveedor. Procedimiento de inventario de mobiliario.
La empresa establece e implementa la inspección u otras actividades necesarias para asegurarse de que el producto comprado cumple con los requisitos de compra especificados. Si la empresa o sus clientes desean llevar a cabo la verificación en las instalaciones del proveedor, la empresa establece en la información de compra las disposiciones para la verificación pretendida y el método para la liberación del producto.	Generar procedimiento de evaluación y selección de proveedor. Procedimiento de inventario de mobiliario.
La empresa planifica y lleva a cabo la producción y prestación del servicio bajo condiciones controladas. La empresa dispone de información que describa las características del servicio. La empresa dispone de instrucciones de trabajo. La empresa usa el equipo apropiado. La empresa dispone y usa dispositivos de seguimiento y medición. Las condiciones controladas incluyen, si aplica, la implementación del seguimiento y de la medición. La empresa implementa actividades de liberación, entrega y posteriores a la entrega.	Procedimiento de gestión informática. Manuales de funciones. Instructivos, uso de aplicaciones y herramientas. Proceso de asistencia al cliente.
Se validan aquellos procesos de producción y de prestación del servicio donde los productos resultantes no puedan verificarse mediante las actividades de seguimiento o medición posteriores.	Documentos de PRE-M.E.R. Documentos de Maquetación

Se establecen disposiciones para los procesos de validación, incluyendo, cuando sea aplicable: los criterios definidos para la revisión y aprobación de los procesos, la aprobación de equipos y calificación del personal, el uso de métodos y procedimientos específicos, los requisitos de los registros (Ver 4.2.4.) y la trazabilidad.	
Se identifican los servicios por medios adecuados, a través de toda la prestación del servicio. La organización identifica el estado del servicio con respecto a los requisitos de seguimiento y medición. Cuando la trazabilidad es un requisito, se controla y registra la identificación única del servicio.	El producto es identificado a lo largo de su desarrollo generando trazabilidad la cual queda consignada mediante la descripción del proceso desarrollo a la medida.
La empresa cuida los bienes que son propiedad de los clientes, mientras estén bajo el control de la empresa o estén siendo utilizados por la misma. La empresa identifica, verifica, protege y salvaguarda los bienes que son propiedad del cliente suministrados para su utilización o incorporación dentro del servicio. La empresa registra y comunica al cliente, cualquier bien que se pierda, deteriore o que de algún otro modo se considere inadecuado para su uso.	Implementar criterios de ISO27000 seguridad en la información suministrada por el cliente.
La empresa determina el seguimiento y la medición a realizar, y los dispositivos de medición y seguimiento necesarios para proporcionar la evidencia de la conformidad del servicio con los requisitos determinados. La organización establece procesos para asegurarse de que el seguimiento y medición pueden realizarse y se realizan de una manera coherente con los requisitos de seguimiento y medición. Cuando es necesario asegurarse de la validez de los resultados, el equipo de medición se calibra y verifica a intervalos especificados o antes de su utilización, comparado con patrones de medición trazables a patrones de medición nacional o internacional. Cuando no existan tales patrones se registra la base utilizada para la calibración o verificación. El equipo de medición se ajusta o reajusta según es necesario. El equipo de medición se identifica para poder determinar el estado de calibración. El equipo de medición se protege contra ajustes que pueden invalidar el resultado de la medición. El equipo de medición se protege contra los daños y el deterioro durante la manipulación, el mantenimiento y el almacenamiento. La empresa evalúa y registra la validez de los resultados de las mediciones anteriores cuando se detecta que el equipo no está conforme con los requisitos.	Procedimiento de control y manejo de las mediciones de la organización.

La empresa toma las acciones apropiadas sobre el equipo y sobre cualquier servicio afectado. Se mantienen registros de los resultados de la calibración y la verificación. Se confirma la capacidad de los programas informáticos para satisfacer su aplicación prevista cuando éstos se utilicen en las actividades de seguimiento y medición de los requisitos especificados. Se lleva a cabo antes de iniciar su utilización y se confirma de nuevo cuando es necesario.	
8. MEDICION ANALISIS Y MEJORA *La empresa planifica e implementa los procesos de seguimiento, medición, análisis y mejora necesarios para demostrar la conformidad del servicio, asegurarse de la conformidad del S.G.C., y mejorar continuamente la eficacia del S.G.C. Esto comprende la determinación de los métodos aplicables, incluyendo las técnicas estadísticas y el alcance de su utilización*	Generar el proceso de mejora continua Procedimiento de medición. Procedimiento de acciones correctivas y preventivas.
La empresa realiza el seguimiento de la información relativa a la percepción del cliente con respecto al cumplimiento de sus requisitos por parte de la organización. Se determinan los métodos para obtener y utilizar dicha información.	Procedimiento de medición.
La empresa lleva a cabo a intervalos planificados auditorías internas para determinar si el S.G.C., es conforme con las disposiciones planificadas, con los requisitos de la NTC ISO-9001:2008 y con los requisitos del S.G.C., establecidos. La empresa lleva a cabo a intervalos planificados auditorías internas para determinar si el S.G.C., se ha implementado y se mantiene de manera eficaz. Se planifica un programa de auditorías tomando en consideración el estado y la importancia de los procesos y las áreas a auditar, así como los resultados de auditorías previas. Se definen los criterios de auditoría, el alcance de la misma, su frecuencia y metodología. La selección de los auditores y la realización de las auditorías aseguran la objetividad e imparcialidad del proceso de auditoría. Se define en un procedimiento documentado, las responsabilidades y requisitos para la planificación y la realización de auditorías, para informar los resultados y para mantener los registros. (Ver 4.2.4.)	Generar el procedimiento de auditoria interna Programas de auditoria. Actas de reunión. Plan de auditoria. Reporte de no conformidad. Informe de auditoría.

La dirección responsable del área que está siendo auditada se asegura de que se toman acciones sin demora injustificada para eliminar las no conformidades detectadas y sus causas. Las actividades de seguimiento incluyen la verificación de las acciones tomadas y el informe de los resultados de la verificación. (Ver 8.5.2)	
La empresa aplica métodos apropiados para el seguimiento, y cuando aplica, la medición de los procesos del S.G.C. Los métodos demuestran la capacidad de los procesos para alcanzar los resultados planificados. Cuando no se alcanzan los resultados planificados, se llevan a cabo correcciones y acciones correctivas, según sea conveniente, para asegurar la conformidad del servicio.	Procedimiento de medición Procedimiento de acciones correctivas y preventivas.
La empresa mide y hace un seguimiento de las características del servicio para verificar que se cumplen los requisitos del mismo. Esto se realiza en las etapas apropiadas del proceso de realización del servicio de acuerdo con las disposiciones planificadas. Se mantiene evidencia de la conformidad con los criterios de aceptación. Los registros indican las personas que autorizan la liberación del servicio. La liberación del servicio y la prestación del servicio se llevan a cabo hasta que se hayan completado satisfactoriamente las disposiciones planificadas, (a menos que sean aprobados de otra manera por una autoridad pertinente y, cuando corresponda por el cliente).	Procedimiento de medición Encuestas de satisfacción de clientes. Encuesta comercial.
La empresa se asegura de que el servicio que no sea conforme con los requisitos, se identifica y controla para prevenir su uso o entrega no intencional. Los controles, responsabilidades y autoridades relacionadas con el tratamiento del servicio no conforme están definidos en un procedimiento documentado. La empresa trata los servicios no conformes mediante una o más de las siguientes maneras: tomando acciones para eliminar la no conformidad detectada; autorizando su uso, liberación o aceptación bajo concesión por una autoridad pertinente y cuando es aplicable, por el cliente; tomando acciones para impedir su uso o aplicación originalmente prevista.	Procedimiento de acciones correctivas y preventivas.

Se mantienen registros de la naturaleza de las no conformidades y de cualquier acción tomada posteriormente, incluyendo las concesiones que se hayan obtenido. Cuando se corrige un servicio no conforme, se somete a una nueva verificación para demostrar su conformidad con los requisitos. Cuando se detecta un servicio no conforme después de la entrega o cuando ha comenzado su uso, la empresa toma las acciones apropiadas respecto a los efectos, o efectos potenciales, de la no conformidad.	Proceso de gestión estratégica Proceso de asistencia al cliente.
La empresa mejora continuamente la eficacia del S.G.C mediante el uso de la política de calidad, los objetivos de calidad, los resultados de las auditorías, el análisis de datos, las acciones correctivas y preventivas y la revisión por la dirección.	Política de calidad. Objetivos de calidad. Procedimiento de auditoria.
La empresa toma acciones para eliminar la causa de no conformidades con objeto de prevenir que vuelva a ocurrir. Las acciones correctivas son apropiadas a los efectos de las no conformidades encontradas. Las acciones correctivas son apropiadas a los efectos de las no conformidades encontradas. Se ha establecido un procedimiento documentado para definir los requisitos para: revisar las no conformidades (incluyendo las quejas de los clientes), determinar las causas de las no conformidades, evaluar la necesidad de adoptar acciones para asegurarse de que las no conformidades no vuelvan a ocurrir, determinar e implementar las acciones necesarias, registrar los resultados de las acciones tomadas y revisar las acciones correctivas tomadas.	Procedimiento de acciones correctivas y preventivas Proceso de mejora continua
La empresa determina acciones para eliminar las causas de no conformidades potenciales para prevenir su ocurrencia. Las acciones preventivas son apropiadas a los efectos de los problemas potenciales. Se ha establecido un procedimiento documentado para definir los requisitos para: determinar las no conformidades potenciales y sus causas, evaluar la necesidad de actuar para prevenir la ocurrencia de no conformidades, determinar e implementar las acciones necesarias, registrar los resultados de las acciones tomadas y revisar las acciones preventivas tomadas.	Procedimiento de acciones correctivas y preventivas Proceso de mejora continua

CAPÍTULO 3 DISEÑO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD PARA EMPRESA SMART BUSINESS INTEGRATORS

Realizado el diagnóstico se evidencian las necesidades de la empresa en el cumplimiento de los requisitos de la Norma ISO 9001:2008; para lograr este cumplimiento es necesario establecer procesos que abarquen la totalidad de estas necesidades y den un soporte organizacional estructurado y controlado para que sea posible la generación de mejoras en su comportamiento y de cumplimiento a los debes establecidos en la Norma ISO 9001:2008.

Para lograr esto se realiza una estructura donde se abarquen procesos de dirección, operativos y de apoyo que regulen las actividades establecidas por la empresa para la generación de los proyectos de desarrollo de software – software a la medida.

En la empresa SMART BUSINESS INTEGRATORS teniendo en cuenta que los procesos a realizar deben establecer una secuencia para el diseño del sistema de gestión y por ende contar con sus entradas y salidas debidamente identificadas acordes con las actividades que realiza la organización en sus proyectos de desarrollo de software – software a la medida; basados en estos principios se establecen para la empresa los siguientes procesos enmarcados en tres grandes ejes:

EJE 1. PROCESOS DE INNOVACIÓN O ESTRATÉGICOS

i. Proceso de Gestión y Desarrollo Estratégico

ii. Proceso de Mercadotecnia

iii. Proceso de Mejora Continua.

EJE 2. PROCESOS DE VALOR O MISIONALES

i. Macro proceso SBI WEB

ii. Macro proceso SBI Networks

EJE 3. PROCESOS DE APOYO

iii. Proceso Gestión Documental

iv. Proceso Gestión del Talento Humano

v. Proceso Facturación y Registro Financiero

vi. Proceso Gestión Administrativa

vii. Proceso Gestión Informática.

Estos Procesos son validados por la gerencia estableciendo la nueva estructura de la organización y la secuencia que se va a implementar en el desarrollo de este proyecto. Para esto se realiza un diagrama que muestra de manera visual la estructura de la organización basada en un enfoque por procesos así como las relaciones que existen entre ellos, en este diagrama especifico evidenciamos distintos tipos de procesos identificados.

También encontramos los procesos de innovación o estratégicos, que son los encargados de orientar a la organización hacia sus objetivos y la razón de ser de la organización; se constituye el proceso misional el cual es catalogado como MACRO-PROCESO basado en la línea de los productos SBI web; en el diagrama también se identifican los procesos de apoyo, los cuales garantizan todos los recursos necesarios para poder desempeñar los demás procesos de la organización.

En cuanto a su relación partimos desde el proceso de gestión y desarrollo estratégico, este proceso dicta las pautas por medio de los planes de proyecto y de desarrollo de la organización para que se establezcan las cantidades de recursos necesarios para cumplir con las metas establecidas y dicta los parámetros necesarios para que se formulen las estrategias de mercadeo y penetración de mercados.

Como proceso que involucra las mejoras de cada uno de los procesos establecidos por la organización tenemos el proceso de Mejora Continua; el cual busca mejorar la eficacia y eficiencia de toda la organización.

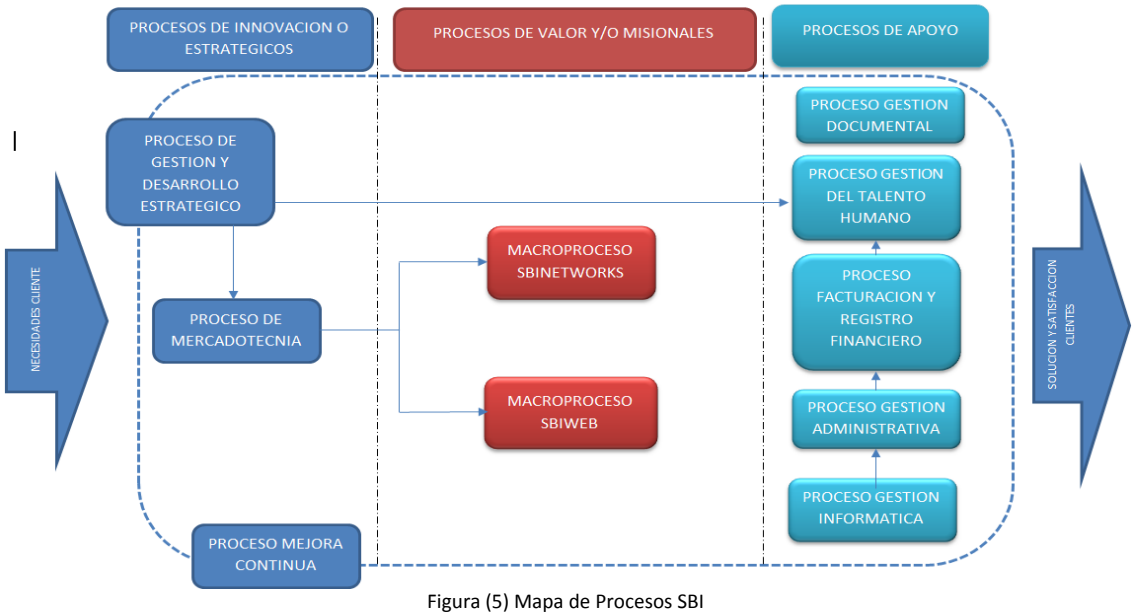


Figura (5) Mapa de Procesos SBI

Establecidos los Procesos de la organización y enmarcándolos en un ciclo PHVA con el fin de establecer una mejora continua reflejada en la eficacia, eficiencia y efectividad, de los procesos desarrollados dentro de la organización, se cuenta con la fase planeación o el "PLANEAR", que identifica el objetivo del proceso, objetivos a cumplir, la interacción (entradas y salidas) con los otros procesos, criterios y métodos necesarios para asegurar las actividades y el control de estas, los recursos (humanos infraestructura y ambiente de trabajo) requeridos para la ejecución de cada uno de los procesos.

En la fase de ejecutar "HACER" se establecen las actividades que se realizan con el fin de dar cumplimiento a lo planeado, definiendo responsables de la ejecución de la actividad y las salidas que a su vez serán insumo para otros procesos.

En la fase de verificación "VERIFICAR" se establecen los mecanismos necesarios de medición, verificación y seguimiento de los mismos.

En la fase de actuar “ACTUAR” se establecen las acciones correctivas y preventivas identificadas en la verificación para hacer su correspondiente seguimiento y mejora con el fin de poder alcanzar los objetivos deseados.

Cada uno de los procesos de la organización se Planean, Ejecutan, Verifican y Mejoran continuamente y su interacción se establece en una Caracterización de Procesos (Ver Anexo 3), donde se indican relación el objetivo del proceso, su alcance y el responsable del proceso, la información de entrada las actividades realizadas durante el proceso, se discrimina la fase del ciclo PHVA a la cual corresponde la actividad y una salida como resultado de las gestiones de los puntos pasados, los procedimientos que lo componen y su correspondiente descripción tanto en la separación de actividades y los registros que quedan de esas actividades; también encontramos adicionalmente los formatos, instructivos y manuales que puedan ser necesarios para su correcta ejecución.

Toda la documentación que componen el sistema de gestión de SMART BUSINESS INTEGRATORS cuenta con una arquitectura documental que soporta la estandarización a realizar; por ende esta estandarización será asignada a Manuales, Procedimientos, Instructivos, Formatos y demás documentación necesaria que sirva para dar soporte al Sistema de Gestión de Calidad y den evidencia de las mejoras realizadas a través de la implementación del sistema.

Para esta normalización de la documentación se establece el encabezado con el cual se identificarán los documentos que formen parte del Sistema de Gestión, esta identificación se hará de la siguiente manera:

	SMART BUSINESS INTEGRATORS S.A.S. – SBI / INNOVANDO, SIEMPRE		
	NOMBRE DEL DOCUMENTO		
	CÓDIGO:	FECHA DE APROBACIÓN:	VERSIÓN:

Figura (6) Encabezados de la Documentación

Se establece la estructura documental de la organización teniendo en cuenta la importancia de cada uno de los documentos asociados al sistema de gestión, la documentación tendrá una estructura jerárquica piramidal de la siguiente forma

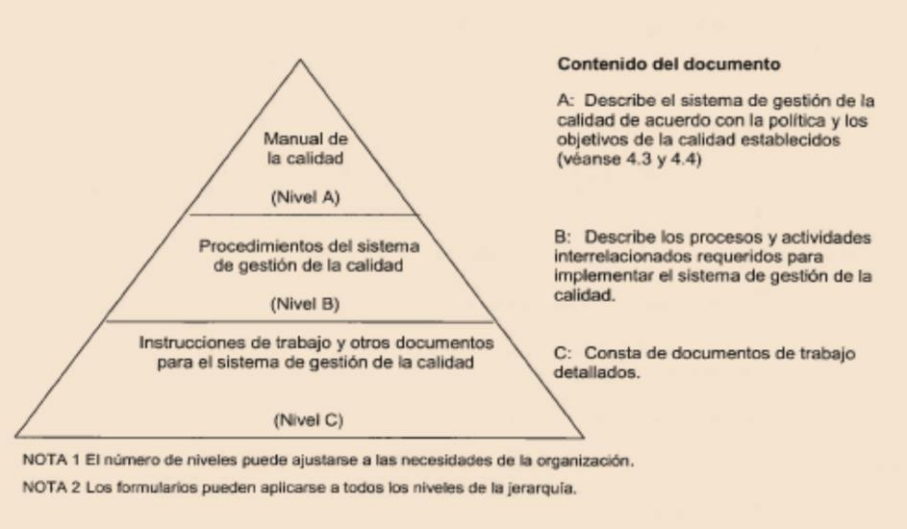


Figura (7) Jerarquía Típica de la documentación del sistema de gestión[20]

Dada la jerarquización de la documentación y dando cumplimiento de los requisitos establecidos en la Norma ISO 9001:2008 en su Capítulo 4 Generalidades, numeral 4.2.3 Control de los Documentos e identificándolo en el Proceso de Gestión Documental se establece un

[20] Informe Técnico ISO/TR 10013 Directrices para la Documentación de Sistemas de Gestión de Calidad

Procedimiento Control de Documentos (Ver Anexo 4), que garantiza la aprobación de los documentos en cuanto a su emisión, así como la actualización y modificación; también se asegura que los documentos externos a la organización que prestan una función dentro del sistema se registran y se mantienen en control. Para este control se cuenta con un Listado Maestro de Documentos (Ver Anexo 5), y Documentos de Apoyo suministrados por el cliente.

Para dar cumplimiento al numeral 4.2.4 Control de Registros se establece el Procedimiento de Control de Registros del SGC (Ver Anexo 6); cuyo documento principal es el Listado Maestro de Registros del SGC (Ver Anexo 7), como guía para saber quién tiene la custodia del registro y en que ubicación de la organización. Así se asegura su identificación, almacenamiento, protección y recuperación, tiempo de retención y la disposición final de estos, para ello se cuenta con la elaboración de las tablas de retención documental como guía.

Ya establecida la estructura documental del SGC dando cumplimiento del Capítulo 4 de la Norma ISO 9001:2008, y estructurando el Capítulo 5 Responsabilidad de la Dirección, la Alta Dirección conformada por el Gerente general, la junta de socios y los líderes de áreas demuestran su compromiso con el sistema de gestión de calidad, estableciendo y comunicando la importancia de cumplir los requisitos de los clientes legales y reglamentarios, de igual manera las políticas de la organización, política de calidad, objetivos de calidad, la mejora continua de la organización y garantizando la disposición de los recursos. (Ver Anexo 8 Manual de Calidad), esto se evidencia con un Acta elaborada por la Gerencia y aprobada por la Alta Dirección (Ver Anexo 9).

La Alta Dirección asegura que cada uno de los requisitos del cliente se determine y se cumplan en cada uno de los procesos a través de la medición de la calidad del servicio. Como búsqueda para establecer las necesidades del cliente y dar plena satisfacción se han determinado formatos de registro de las necesidades para poder determinar el tiempo, cantidad de recursos y demás

factores que afecten la plena realización, desarrollo y entrega de los productos con los Formatos Registro de Necesidades y Evaluación de Parte del Cliente (Ver Anexo 10 y 11 respectivamente).

Para lograr la calidad del servicio, la alta dirección de Smart Bussines Integrators establece una Política de Calidad, la cual se alinea con la misión y la visión de la organización para que dada su concordancia pueda establecerse la planificación del sistema de gestión conforme el ciclo PHVA y dando cumplimiento con el numeral 5.3 Política de Calidad, (Ver Anexo 8 Manual de Calidad), para esto la alta dirección analiza y ratifica la política estableciendo que:

"Alineados con la misión y visión de nuestra organización en SBI S.A.S:

- Somos una empresa que está comprometida con el cumplimiento y satisfacción hacia nuestros clientes, generando una cultura de calidad fundamentada en los valores organizacionales y principios de desarrollo del talento humano, enfocados en el mejoramiento continuo, innovando en las soluciones robustas, escalables y seguras.

- Implementamos y mantenemos un sistema de gestión de calidad con base a la norma ISO 9001:2008, en el marco de los servicios, como pilar fundamental para el cumplimiento de esta política"[21].

Conforme lo establecido y siguiendo la línea de acción para que esta política pueda ser cumplida por la organización, se establecen los Objetivos de Calidad, los cuales van a estar igualmente alineados con la misión y visión de la empresa y son los que van a generar el comportamiento del sistema de gestión conforme a todos los procesos establecidos; los objetivos de calidad establecidos por la organización son:

[21] Política de Calidad SBI http://calidadsbi.weebly.com/pol001-politica-de-calidad.html

OBJETIVO GENERAL[22]:

Proveer soluciones tecnológicas que satisfagan las necesidades de nuestros clientes, generando reconocimiento en el sector y posicionamiento de la empresa.

OBJETIVOS ESPECIFICOS DEL SISTEMA[23]:

- ✓ Cumplir el cronograma de actividades que permitan la entrega de las soluciones propuestas en los tiempos estimados.
- ✓ Disminución de los índices de asistencias post venta.
- ✓ Aumentar el nivel de satisfacción de los clientes, mediante un correcto manejo de su solicitud y asesoramiento.
- ✓ Aumentar nuestra presencia en nuevos mercados por medio de estrategias de mercadeo.

Para logar un comportamiento del sistema de gestión de calidad efectivo y eficaz, la organización en cada uno de sus manuales, procesos y procedimientos identifica los responsables de cada actividad y la autoridad según sea el caso se encuentra en la Matriz de Responsabilidades y Autoridad (Ver Anexo 12); también establece diferentes mecanismos de comunicación con el fin de garantizar que las modificaciones, actualizaciones y cualquier cambio del sistema sean de pleno conocimiento para todos los miembros de la organización.

Estas herramientas son: correos electrónicos, socializaciones, comunicaciones oficiales, boletines internos folletos, como parte de la notificación de los cambios en los procesos, estos cambios se ven normalizados en el Procedimiento Control de Documentos (Ver Anexo 4).

[22] http://calidadsbi.weebly.com/obj001-objetivos.html
[23] Ibídem

La Dirección debe asegurar que el sistema de gestión si es conveniente, adecuado y cuente con un proceso de mejoramiento continuo, con base a esto se genera el Proceso de Mejora Continua y se establece un formato llamado Informe de Auditoría (ver Anexo 13) el cual se apoya con un formato que presenta los hallazgos que sean encontrados en auditorías realizadas en la organización que indica las mejoras a realizar dentro del sistema de gestión de calidad que impactan a la consecución de los proyectos, este Formato es el Listado Verificación de Auditoría (Ver Anexo 14).

Para llevar a cabo la revisión del sistema de gestión de calidad de Smart Bussines Integrators, se genera un procedimiento que establece las actividades a realizar, la información de entrada para la revisión y la presentación de los resultados, este procedimiento es el de Gestión y Desarrollo Estratégico; dentro del cual se cuenta con una herramienta con la que se establece la conformidad del Sistema de Gestión, esta herramienta es el acta de Revisión por la Dirección (ver Anexo 15).

Smart Bussines Integrators define los recursos asociados al sistema de gestión conforme lo establecido en el numeral 6 Provisión de Recursos mediante la asignación un presupuesto anual (ver Anexo 16), para asegurar los recursos tanto de talento humano como físicos necesarios para garantizar la operación y correcto funcionamiento de todos los procesos de la organización.

En cuanto las necesidades de personal, Smart Bussines Integrators las asocia con la estructura establecida en el organigrama de la organización (Ver Anexo 17), conformando por cada uno de los cargos allí identificados en un Manual de Funciones (Ver Anexo 1), en el cual se declara la idoneidad para desempeñar el cargo conforme a la educación, formación, habilidades y experiencia que se necesita para ser parte de la organización y asegurar que no se afecte la calidad del producto.

Para asegurar que el personal de Smart Bussines Integrators cumpla con los requerimientos de competencias establecidos cuenta con un Proceso de Gestión del Talento Humano, donde crea los procedimientos de Preselección, Selección, Vinculación e Inducción y Desarrollo del Personal (Ver Anexo 18), los cuales garantizan la idoneidad para el correcto desempeño de las funciones de cada cargo así como la medición y corrección de falencias de las mismas.

Conforme a la infraestructura necesaria, SBI estructura procesos con los cuales se garantiza que los recursos físicos estén disponibles en todos los ámbitos necesarios. En el caso de los recursos para los proyectos se crea el Procedimiento de Plan de Proyecto (Ver Anexo 19), el cual establece que actividades son necesarias para identificar las necesidades de recursos para cada uno de los proyectos; en cuanto a los recursos de software o equipos especializados se maneja de dos maneras; primero, si se necesita internamente se realiza la solicitud conforme lo estipulado en el Proceso de Gestión Administrativa donde se cuenta con el Procedimiento de Gestión de Equipos y Mobiliario (Ver Anexo 20), y segundo, si es una solicitud del cliente se realiza el complemento del proceso anterior con el Procedimiento de Venta de Hardware Especializado (Ver Anexo 21).

Para garantizar la idoneidad necesaria de los recursos físicos de la organización, la prevención de fallas, la corrección de las mismas y garantizando el acceso a la información y la comunicación se crea el Proceso de Gestión Informática donde se cuenta con los procedimientos de Asistencia Remota, de Administración de Servidores, de Inventario de Hardware y de Mantenimiento y Asistencia (Ver Anexo 22), estos están dados tanto para el recurso interno como para la asistencia a clientes.

En el ámbito laboral SBI se ha preocupado por establecer sistemas y prácticas que garanticen las óptimas condiciones del ambiente laboral tanto en la infraestructura física, espacio, iluminación y ruidos, seguridad, utilización de botiquines y demás insumos con los que cuenta

la organización para garantizar un espacio óptimo de trabajo, por ende se realiza el seguimiento del clima laboral creando la Encuesta de Talento Humano evidenciada en la Matriz de Indicadores de Impacto (Ver Anexo 23 matriz de indicadores de impacto en EXCEL Pestaña Talento Humano).

Con el fin de cumplir los requerimiento de la norma ISO 9001:2008 en su numeral 7 Planificación de la Realización del Producto, SBI estableció los procesos misionales con los cuales se estructura, se planea y establece los requisitos del producto, de esta manera la organización ha establecido mecanismos para su verificación, validación, seguimiento y medición así como los criterios necesarios para dar una aceptación.

En el marco de desarrollo de un nuevo producto o proyecto, se ha establecido como primera medida el Procedimiento de Elaboración de Propuestas y Negociación (Ver Anexo 24), con el cual se establecen los recursos de tiempo, personal requerido y demás recursos. Para apoyar este procedimiento se cuenta con los formatos de Registro de Necesidades, Propuestas SBI WEB y Cláusula de Confidencialidad (Ver Anexo 25).

Conforme a la comunicación con el cliente, SBI establece el Proceso de Mercadeo (ver Figura 5), con el cual se da a conocer el portafolio de productos y servicios, estableciendo los requisitos del cliente de manera específica con los Procedimientos de Identificación y evaluación de Clientes y Procedimiento de Posicionamiento de Marca (Ver Anexo 26 y 27) y conforme a este último se cuenta con un Instructivo para realizar eventos (ver Anexo 28). Para estos procedimientos se establecen registros que ayudan a identificar clientes y su conocimiento de la empresa tales como (Ver Anexo 29):

- ✓ Formato Digital Base de Datos
- ✓ Formato de Criterios de Segmentación Base de Datos
- ✓ Formato Comparativo Competencia Productos y Empresas
- ✓ Formato Acta de Reunión

Para que SBI realice el proyecto, se cuenta con una revisión previa que asegure la capacidad de la empresa para realizar el proyecto, asegurando que los requisitos del producto estén definidos, por lo que se realiza esta revisión conforme lo establecido en el Procedimiento Plan de Proyecto (Ver Anexo 19).

En el momento que un cliente no defina algunos de los requisitos necesarios para el proyecto SBI los determina y confirma antes de la aceptación, tal como se establece en el Procedimiento de Elaboración de Propuestas y Negocios (Ver Anexo 24), a través del formato de Propuestas SBIWEB (Ver Anexo 30), con posterior confirmación del cliente. En cuanto algún cambio de los requisitos SBI comunica pertinentemente a al personal y registra el cambio con el Formato de Control de Cambios (Ver Anexo 31) o dentro del Plan de Proyecto se establece como se maneja esta parte.

En cuanto a la planificación del diseño y desarrollo de los proyectos SBI se establece el Proceso de Desarrollo de Software (Ver Figura 5), el cual cuenta con un procedimiento que da sustento a la planificación, este es el Procedimiento de Diseño (Ver Anexo 34) en el cual establecen las actividades que cuenten con algunos criterios de entrada tales como:

- ✓ Requisitos funcionales y requerimientos específicos
- ✓ Requisitos legales y reglamentarios
- ✓ Información aplicable proveniente de otros proyectos, código reutilizable y de experiencias anteriores (cuando existan).

- ✓ Requisitos adicionales y esenciales para el buen funcionamiento del software.

Si es el caso y el director de proyecto considera que esta primera fase de planificación se encuentra incompleta, ambigua o conflictiva, se realiza la ampliación de las actividades de definición de los requerimientos hasta lograr su totalidad, antes de terminar la primera revisión. Este procedimiento se soporta con los registros de Documento de Casos de Uso, la Especificación de Requerimientos y el Modelo Entidad-Relación (Ver Anexo 35).

En cuanto a los resultados del diseño y el desarrollo de este se cuenta con un seguimiento el cual se debe ver evidenciado en el Plan de pruebas (Ver Anexo 36), el cual debe mostrar las salidas o resultados del diseño y desarrollo tales como:

- ✓ Cumplimiento con los requisitos mediante la verificación, la cual se describe en el Procedimiento Construcción (Ver Anexo 37).
- ✓ Proporcionar la información apropiada para la operación, instalación y soporte del software producido durante la fase de diseño y desarrollo. Entrega al Cliente Manual técnico, Manual de usuario, Manual de instalación, en el caso de que así se acuerde con el Cliente.
- ✓ Referenciar los criterios de aceptación del software, en las actas de entrega.
- ✓ Especificar las características del software mediante la incorporación de seguridad y uso apropiado de éste a través Manual de usuario, en el caso de que así se acuerde con el Cliente.

En cuanto a la revisión del proyecto se establece que para cada finalización de fase se revisa y se evalúa el resultado del diseño y desarrollo para cumplir los requisitos; también cuando se identifican problemas y se realizan proposiciones para las diferentes soluciones en la sección control de cambios de cada registro.

En cuanto los participantes de las revisiones son los representantes de las funciones involucradas; y los resultados se mantienen documentados en los registros, lo mismo que las soluciones propuestas.

Para mantenimientos la revisión se realiza mediante las pruebas del programador, y si existen problemas se resuelven inmediatamente. Los registros se encuentran evidenciados en las reuniones técnicas de cada proyecto y cuyo formato se encuentra asignado dependiendo del producto.

Para que se diga que el proyecto está a conformidad se realiza la verificación programando reuniones con el cliente o un representante, con el suficiente poder de decisión sobre el curso adelantado sobre el proyecto realizando modificaciones o apoyando el avance que se lleva en el proyecto, para evidenciar estas actividades queda en el Formato de Reunión Técnica (Ver Anexo 38), de igual manera concuerdan con las fechas inicialmente indicada en las propuestas o en los planes de desarrollo.

Luego de verificado se realiza la validación del diseño y desarrollo del proyecto asegurando que el software resultante sea capaz de satisfacer los requisitos para su aplicación especificada en los requerimientos, realizando un uso previo de lo previsto en el diseño con datos suministrados por el cliente.

Se mantienen registros de cada validación cuando las pruebas son realizadas en forma conjunta con el cliente y se mantienen registros en el caso de que las pruebas de Verificación se conviertan en pruebas de Validación; también Hacen las veces de registros de Validación los documentos que diligencie el cliente como soporte de prueba.

Cuando en el desarrollo del proyecto es necesario realizar cambios estos deben quedar especificados en el formato Control de Cambios (Ver Anexo 31), en el cual se deben especificar los motivos del cambio, a quien se comunicó y los impactos que genera dicho cambio en el desarrollo del proyecto.

Cada modificación de los requerimientos implica una evaluación del efecto de los cambios en las partes constitutivas y en el software o producto, evaluación que debe realizar el líder de proyecto y queda como parte del Plan de desarrollo del proyecto. Los registros resultantes de esto deben conservarse para establecer la incorporación de las nuevas funcionalidades.

Estableciendo ya el diseño de los proyectos, SBI en su necesidad de aprovisionamiento de productos técnicos para el desarrollo de los proyectos contempla la conformación de un comité técnico que garantice el cumplimiento los requisitos necesarios al momento de adquirir el producto, para esto se establece el Proceso de Gestión Administrativa (ver Figura 5), el cual se tiene como función desarrollas las actividades necesarias para poder realizar la compra de un producto en la organización, para lograr este fin se establece el Procedimiento de Gestión de equipos, insumos y mobiliario (ver Anexo 20).

Para logar identificar las características de los productos se genera el Formato Solicitud de Mobiliario, Equipos e Insumos (Ver Anexo 39), en el cual se registra que área o dependencia solicita el producto las especificaciones entre otros detalles. Este formato es evaluado por el responsable del área de infraestructura el cual validara la solicitud y requisitos explícitos para poder realizar el contacto con el proveedor todo conforme el Procedimiento de Selección y Evaluación de Proveedores (Ver Anexo 40).

Para establecer las condiciones en las cuales llegue el producto solicitado al proveedor y admitirlo o rechazarlo SBI dispone de un Formato Acta de Recepción de la Compra (Ver Anexo 41), en el cual se garantiza que las características solicitadas por SBI sean cumplidas tanto en funcionalidad como en costo y tiempo de entrega.

Ya atacadas las necesidades de SBI para poder realizar los proyectos se necesita identificar las pautas para la producción y la prestación del servicio que se está ofreciendo, para esto se generan herramientas que garanticen que la información que describe el producto o servicio a realizar y prestar, la información para realizar las actividades mediante manuales e instructivos en cada una de las fases de los procesos cuando se considera necesario, la asignación de un equipo con las características necesarias para el desempeño de las funciones a cargo.

Dado que SBI no cuenta con disponibilidad de dispositivos de seguimiento y medición físicos puesto que no existe un área general de laboratorio o unos equipos de medición centrales, se cuenta con dispositivos de seguimiento de tipo administrativo como es el caso de los cronogramas y El Proceso de Gestión de Facturación y Registro Financiero[24].

SBI para la implementación del seguimiento y control del Macro proceso de SBIWEB (ver Figura 5), se hace el uso del gestor de desarrollo REDMINE cuyas características permiten cumplir los ítems anteriores; como herramienta para desarrollar las funciones de los proyectos.

En el momento de validar la producción y la prestación del servicio que se presta SBI genera una garantía que se encuentra dentro del contrato firmado por el cliente atendiendo el mantenimiento del producto adquirido durante los periodos de tiempo estimados en la

[24] http://calidadsbi.weebly.com/pro003-gestioacuten-de-facturacioacuten-y-registro-financiero.html

propuesta inicialmente presentada al cliente como forma de información, manejadas bajo un subproceso llamado Asistencia al Cliente, el cual hace parte del Macro Proceso SBI Web, donde también se realiza la validación por parte del cliente el cual reporta inconsistencias generando solicitudes técnicas o de capacitaciones.

En cuanto la trazabilidad de los proyectos SBI utiliza la herramienta REDMINE, herramienta gestora de desarrollo que permite identificar el estado en el que se encuentra el proyecto y en dado caso de necesitarse el soporte en mantenimiento y asistencia poder cumplirlo de acuerdo los requerimientos del cliente; esta herramienta se mantiene actualizada en su versión ya que esta actualización ayuda a mantener un control sobre el avance de los procesos.

Dado que el cliente provee de información o equipos a SBI en el desarrollo del proceso, se genera una necesidad de proteger estos bienes del cliente, por ende SBI identifica, verifica, protege y salvaguarda los bienes que son propiedad del cliente mientras dura el proyecto. En dado caso que haya alguna perdida, deterioro u operación no conforme esta se registra y se comunicada al cliente. Toda esta información queda consignada en las actas de Seguimiento del Proyecto las cuales quedan evidenciadas y notificadas en las Actas de Reunión (Ver Anexo 29).

SBI también debe salvaguardar el producto realizado para esto realiza copias de seguridad o respaldos los cuales son solicitados por el director de proyectos utilizando el Formato de Solicitud de Soporte y capacitación (Ver Anexo 42).

SBI cuenta con dos fases en el desarrollo de los proyectos una de análisis en la cual se realiza el control, seguimiento y medición se aplica en la organización, en el desarrollo de los proyectos de software, teniendo en cuenta que en el modelamiento exista integridad

referencial, el análisis de impacto del cambio de un objeto sobre los procesos de un sistema, el control la cantidad de información que un usuario va a utilizar en cada función dentro de un proceso para optimizar el tiempo de respuesta y el uso de patrones definen las reglas de negocio que se aplican a las funcionalidades de módulos completos y el aprovechamiento del código, evitando la redundancia de funciones.

Para la Fase de Construcción se debe tener en cuenta la generación automática de código que asegura que el código es libre de errores de sintaxis, que en las pruebas de unidad se verifique que las funciones se ejecuten correctamente en la interfaz básica del usuario, que en la actividad de verificación se apliquen pruebas de chequeo que validen:

- ✓ La Concurrencia
- ✓ El Tiempo de respuesta (con diferentes volúmenes de datos)
- ✓ La Integridad (que exista relación entre los diferentes procesos del sistema)
- ✓ Los Rastros de auditoria
- ✓ La Duplicidad de datos.

También se debe realizar la verificación de los requerimientos mínimos escritos en un manual de instalación y la verificación de que se ejecute correctamente la aplicación, ingresando a los módulos principales y realizando las operaciones básicas. Los resultados obtenidos se aseguran en su validez por medio de lo establecido en los Procedimientos Plan de Proyecto, Análisis, Diseño y Construcción (Ver Anexo 19, 43, 34 y 37).

Comprendiendo las pautas para el desarrollo de los proyectos SBI debe comprobar la idoneidad del sistema de gestión de la calidad y dar cumplimiento al numeral 8 Medición, análisis y mejora de la norma ISO 9001:2008, por ende en Smart Bussines Integrators se ha establecido la utilización de métodos y técnicas estadísticas[25], para las cuales se ha definido el alcance de su utilización.

Con el fin de ver esta idoneidad se cuenta con el proceso de Mejora Continua (ver Figura 5), en el cual se presenta el Instructivo Análisis de Encuesta (Anexo 44), en el cual se establecen forma de realizar las encuestas que reflejan los indicadores de gestión establecidos, los cuales están relacionados en la Matriz de Indicadores (Ver Anexo 23).

En Smart Bussines Integrators el seguimiento de la satisfacción del cliente respecto al servicio prestado se realiza con la Encuesta Satisfacción de Clientes (Ver Anexo 45), la cual es aplicada por el Coordinador de Mercadeo; se analiza como se indica en el Instructivo Análisis de Encuesta (Ver Anexo 44).

También SBI para determinar el grado de cumplimiento del Sistema de Gestión de la Calidad realiza auditorías internas previamente planeadas y registradas en el Formato Programa de Auditorías (Ver Anexo 46). Estas auditorías cuentan con una metodología la cual esta descrita en el Procedimiento de Auditorías Internas (ver Anexo 47), donde se contempla la planeación, ejecución, seguimiento y presentación de los resultados de las auditorias que estarán soportadas en el Informe de Auditoría (Ver Anexo 13).

[25] Estas Técnicas se Evidenciarán en el Capítulo 4 Implementación del Sistema de Gestión, del Presente Documento

Los resultados de estas auditorías serán revisadas por la alta gerencia teniendo en cuenta el Procedimiento de Revisión por la Dirección (Ver Anexo 15).

Conforme a lo anterior se establece que SBI da seguimiento a sus procesos por medio de los indicadores de gestión los cuales al ser revisados pueden generar acciones correctivas, preventivas o de mejora, si fuese necesario, con el fin de alcanzar las metas propuestas y la conformidad su desarrollo; periódicamente los indicadores se analizan, miden y se presenta informe del estado de los mismos.

En cuanto al seguimiento y medición del producto SBI realiza la verificación del cumplimiento de los requisitos conforme se realice el ciclo de desarrollo del proyecto[26]; también se apoya con la realización de una Encuesta por cada área[27], la cual determina la opinión del cliente al servicio prestado y las características del producto realizado y alimentan los Indicadores de Gestión establecidos por SBI.

En dado caso que el producto presente alguna no conformidad Smart Bussines Integrators deberá realizar las actividades propuestas en el Formato Control de Cambios (Ver Anexo 31), el cual va a permitir Identificar, administrar y solucionar las no conformidades que se presentan en el software durante las pruebas de verificación, las pruebas de validación y en el ambiente de productivo de un proyecto. Además se Identifica y Administra las no conformidades encontradas en productos representados.

[26] http://calidadsbi.weebly.com/mac002-pro012-desarrollo-de-software.html
[27] http://calidadsbi.weebly.com/pro006-mejora-continua.html

Para tratar los productos con no conformidad SBI debe tener en cuenta lo siguiente:

- ✓ Tomar las acciones necesarias para eliminar las causas de las no conformidades durante la ejecución de pruebas y el software en ambiente productivo.
- ✓ Según las características del servicio, no se puede utilizar, liberar o aceptar bajo condiciones diferentes a los requerimientos planteados, ningún elemento del software.
- ✓ Tomar acciones para prevenir la utilización o aplicación original marcando el producto no conforme a través de su identificación dentro de la trazabilidad y el control de inconsistencias.

En el momento en que el producto no conforme sea suministrado por un proveedor Smart Bussines Integrators debe identificarlo y adminístralo conforme a la actividad de devoluciones, debidamente relacionada el proceso de gestión administrativa. Estas acciones deben reposar en él documento Control de cambios (Ver Anexo 31), donde se reflejará la naturaleza de las no conformidades y evidencia de las acciones tomadas.

En cuanto al análisis de los datos la organización ha establecido diferentes métodos de recopilación de los datos con los cuales se pretende demostrar la idoneidad y eficacia del sistema de gestión de la calidad y por ende definir oportunidades de mejora; estos métodos de recopilación y de análisis posterior se encuentran descritos en el Proceso de Mejora Continua tales como: (Ver Anexo 48, 49 y 23)

- ✓ Matriz análisis de tiempos
- ✓ Matriz análisis de encuestas
- ✓ Matriz de indicadores

Las cuales proporcionarán la información respecto a la satisfacción del cliente, conformidad de los requisitos del producto, las tendencias y características de los procesos, productos y sus oportunidades de mejora y el comportamiento de los proveedores.

Identificadas las no conformidades, las oportunidades de mejora y demás acciones encontradas en el desarrollo del proyecto y su medición SBI en su proceso de Mejora continua (ver figura 5), y encaminado a cumplir la política y los objetivos establecidos por la dirección establece el procedimiento de Acciones Correctivas y Preventivas (Ver Anexo 50), con el fin de analizar los problemas, aprobar la aplicación de acciones, definir prioridades y realizar el seguimiento respectivo para garantizar el cumplimiento de los programas de mejoramiento que sean establecidos para cada uno de los procesos de la organización.

En el caso que las acciones establecidas sean de orden correctivo el Procedimiento de Acciones Correctivas y Preventivas permite:

- ✓ Revisar las no conformidades (incluyendo las quejas de los Clientes)
- ✓ Determinar las causas de no conformidades
- ✓ Evaluar la necesidad de adoptar acciones para asegurar que las no conformidades, no vuelvan a ocurrir.
- ✓ Determinar e implementar las acciones necesarias
- ✓ Registrar los resultados de las acciones tomadas
- ✓ Revisar las acciones correctivas tomadas.

En cuanto a las Acciones que sean del orden preventivo que se identifiquen en los análisis periódicos y en el día a día de la organización, el Procedimiento de Acciones Correctivas y Preventivas permite:

- ✓ Determinar las no conformidades potenciales y sus causas.
- ✓ Evaluar la necesidad de actuar para prevenir la ocurrencia de no conformidades.
- ✓ Determinar e implementar las acciones necesarias
- ✓ Registrar los resultados de las acciones tomadas
- ✓ Revisar las acciones preventivas tomadas.

De esta Forma el sistema de gestión de Calidad de la Empresa Smart Bussines Integrators queda estructurado y ya puede ser implementado en cualquier tipo de proyecto que sea realizado por esta.

CAPÍTULO 4 IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN EN SMART BUSSINES INTEGRATORS

En el capítulo anterior se describe la estructura o diseño del sistema de gestión para la empresa Smart Bussines Integratos (SBI); en este capítulo se describirá la implementación de cada uno de los procesos establecidos en la empresa, conforme los Indicadores de gestión establecidos por la dirección para establecer el comportamiento del sistema a través del tiempo.

Los Indicadores de gestión utilizados dan una base estadística necesaria que a través del tiempo evidencia las mejoras o posibles fallos que tenga el sistema dentro de lapsos de tiempo preestablecidos para cada proyecto. A continuación se hace referencia a cada uno de los Indicadores establecidos los cuales reflejarán la Implementación del sistema de calidad en la empresa y su comportamiento.

El Primer Indicador a Analizar es el Indicador de Sensibilizaciones del SGC, (Ver Anexo 69 Ficha Técnica del Indicador), el cual tiene como objetivo de medir la cantidad de sensibilizaciones realizadas a los funcionarios de la organización sobre la importancia del sistema de gestión de calidad. Ya que para implementar el Sistema de Gestión todo el personal involucrado debe ser capacitado para el manejo de los documentos, este indicador se establece para el Proceso de Mejora Continua y se mide teniendo las capacitaciones programadas mes a mes en la Organización, su método de cálculo es:

$$\frac{\text{Total Capacitaciones Impartidas}}{\text{Total de Sensibilizaciones Programadas}} = \%\ \text{eficacia} \quad (1)$$

Los Resultados de este indicador demuestran si se lograron realizar las capacitaciones establecidas y que porcentaje de eficacia se tiene en el cumplimiento de la programación realizada. A continuación se evidencian los resultados de este indicador y las acciones que se toman a través de su análisis:

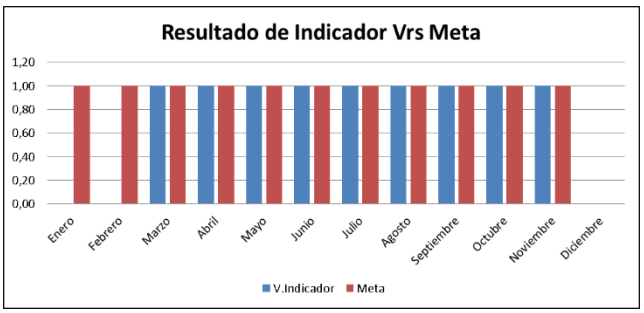


Gráfico (50) Resultado Indicador de Sensibilizaciones del SGC

Al realizar la implementación del sistema de gestión se evidencia que el indicador de sensibilizaciones del SGC se realizó conforme a las necesidades de la organización cumpliendo la meta establecida por la gerencia ayudando a la compresión del sistema de gestión dentro de la organización. Se puede observar que las capacitaciones empiezan en el segundo bimestre del año y para el mes de Diciembre no se dicta ninguna ya que para este mes se realizan las Auditorías de certificación.

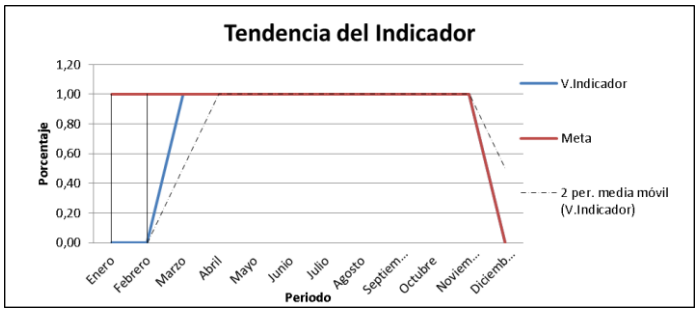


Gráfico (51) Tendencia Indicador de Sensibilizaciones del SGC

Este indicador es estable a través del tiempo indicando la eficacia de las sensibilizaciones y el cumplimiento por parte de las personas responsables de las estas, el resultado de las sensibilizaciones se evidencian en el manejo adecuado del sistema y el entendimiento por parte de los trabajadores de la importancia de este en la realización de los proyectos.

Dado este resultado, se evidencia que en la implementación del sistema de gestión se logra el cumplimiento del numeral 6.2. Recursos Humanos ya que se establece un plan de capacitación y concientización al cual se le da cumplimiento.

El siguiente Indicador es de Capacitaciones al Cliente el cual pertenece al Proceso de mejora continua, este indicador tiene como fin medir la cantidad de solicitudes de capacitación recibidas por mes. Es decir que indica la cantidad de capacitaciones se dan al cliente sobre los proyectos realizados para estos con el fin de aumentar el nivel de satisfacción del cliente respecto al servicio impartido en el manejo de su software.

Este Indicador tiene una frecuencia mensual conforme a la Ficha técnica del Indicador (Ver Anexo 69) en este se identifica que también impacta al Proceso de Asistencia al Cliente dado que está ligado al cliente. Este Indicador se mide conforme lo siguiente:

$$\frac{\textbf{total capacitaciones impartidas}}{\textbf{total de solicitudes de capacitacion al mes}} = \%\ \textbf{eficacia} \quad (2)$$

Dando el porcentaje de eficacia en las capacitaciones al cliente; a continuación se describe su comportamiento y las acciones a realizar conforme el análisis de este indicador y su afectación al servicio prestado.

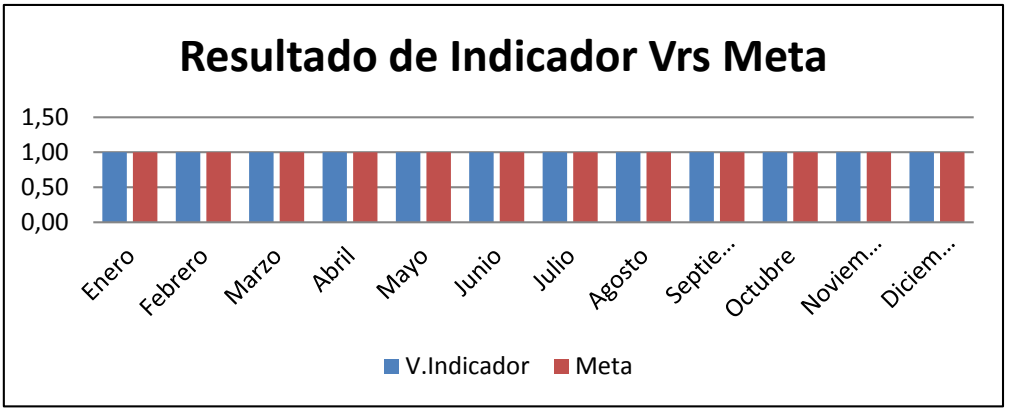


Gráfico (52) Resultado Indicador de Eficacia en las Capacitaciones

Este indicador parte de la base que la organización debe establecer una capacitación mensual de lo realizado en el proyecto para el cliente con base a lo que este solicite. En este indicador se evidencia que las capacitaciones impartidas al cliente se realizaron con total cumplimiento.

El cumplimiento de este indicador no indica que el cliente esté totalmente satisfecho puesto que esto está ligado al servicio y la rapidez con la que se cumplen las solicitudes de capacitación.

Dada esta situación recomienda que se genere un control dentro del proceso de asistencia al cliente que evalué de forma más estricta el comportamiento de la organización en cuanto el servicio al cliente y su comunicación con este para establecer una relación más estrecha y beneficiosa para los actores.

Con este indicador se logra evidenciar el cumplimiento del Numeral 7.3 Diseño y desarrollo del Producto, en sus apartados 7.3.4. Revisión y 7.3.5. Verificación, ya que en cada una de las capacitaciones dadas al cliente establecen una revisión y una verificación del producto. También cumple con el numeral 7.5 Producción y Prestación del Servicio, dado que establece un control del producto, apartado 7.5.1. Control, una validación del producto, apartado 7.5.2 Validación del Producto, una prestación del servicio en el cual también se cumple una parte del numeral 7.2 Procesos Relacionados con El Cliente en su apartado 7.2.3. Comunicación con el Cliente.

Siguiendo el análisis con la concepción del cliente, SBI cuenta con el indicador de Soporte al Cliente, el cual establece la cantidad de solicitudes de soporte recibidas por mes para cada uno de los proyectos realizados, este indicador se establece de manera mensual y refleja cuantas solicitudes se lograron atender satisfactoriamente. Su cálculo se realiza conforme a la siguiente ecuación:

$$\frac{\textbf{total solicitudes solventadas}}{\textbf{total de solicitudes de soporte al mes}} = \%\ \textbf{porcentaje de eficacia} \quad \textbf{(3)}$$

Conforme a los resultados obtenidos en la medición de este indicador se realiza un análisis en el que se evidencia el porcentaje de eficacia de la empresa en reaccionar de manera favorable a lo que necesita el cliente en el momento de realizar el uso del software en su fase de implementación y como servicio post-venta. A continuación se establece el análisis del indicador.

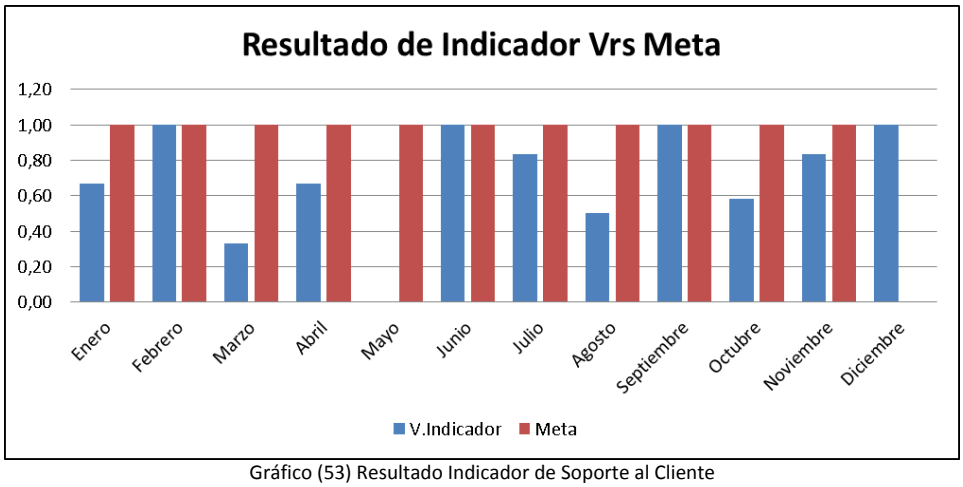


Gráfico (53) Resultado Indicador de Soporte al Cliente

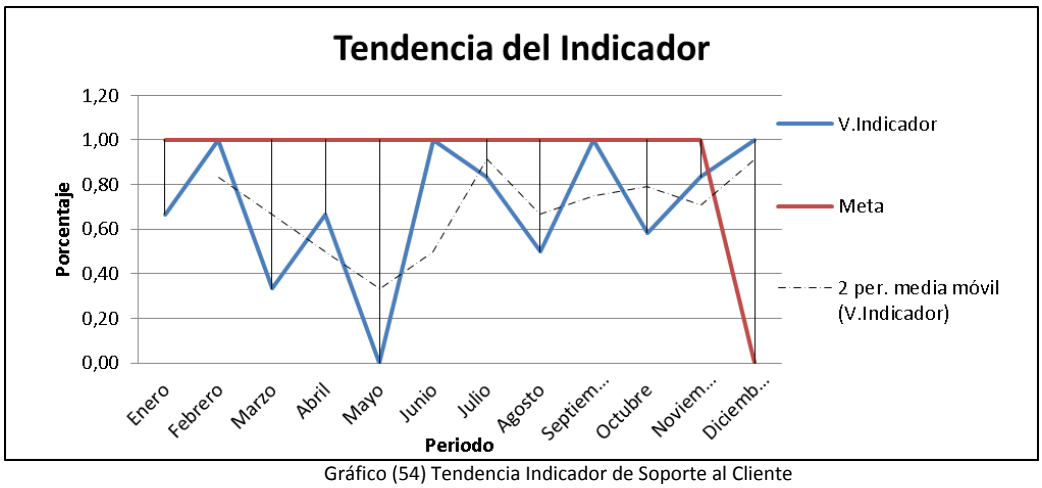


Gráfico (54) Tendencia Indicador de Soporte al Cliente

Este indicador demuestra que los soportes realizados al cliente no han sido oportunos, dado que los soportes dependen del uso que se realice por parte del cliente este indicador varía de manera constante siendo una propenso a realizar mejoras ya sea por la demora en las respuestas dadas al cliente o la comunicación entre la SBI y este.

El indicador anterior soporta también el numeral 7.5. Producción y Prestación del Servicio, ya que dados los soportes prestados generan controles, verificaciones y la trazabilidad del diseño. Fuera de darle apoyo a para el cumplimiento el numeral mencionado anteriormente, también forma una base para generar el cumplimiento del numeral 7.2 Procesos Relacionados con el Cliente en su apartado 7.2.2. Revisión de los Requisitos Relacionados con el Producto y 7.2.3. Comunicación con el Cliente.

SBI en el momento de realizar los proyectos cuenta con tiempos establecidos previamente con el cliente para realizar entregas preliminares del proyecto o proyectos que se lleven a cabo. Para controlar estos compromisos SBI cuenta con el Indicador de Eficacia en Tiempos de Entrega Acordados, el cual tiene como objetivo mide el cumplimiento en los compromisos de entregas al cliente, el cual cuenta con una meta a cumplir. El cálculo de este indicador se realiza de manera mensual y su fórmula está dada por:

$$\frac{\textbf{total entregas realizadas a tiempo}}{\textbf{total entregas programadas en el mes}} = \%\ \textbf{eficacia} \quad (4)$$

Este indicador evidencia la eficacia del cumplimiento en el desarrollo de los proyectos y el cumplimiento de los tiempos establecidos para la entrega de avances al cliente, contando con las pruebas del software realizado para cada cliente. A continuación se realiza el análisis del indicador, su incidencia en el sistema de gestión y las acciones establecidas dado su comportamiento:

Según la Matriz Análisis de Indicadores (ver Anexo 52) se evidencia que los proyectos cuentan con un exceso en el tiempo de entrega ya que el exceso del tiempo de entrega de avances del proyecto depende de la etapa como se ve en el siguiente grafico

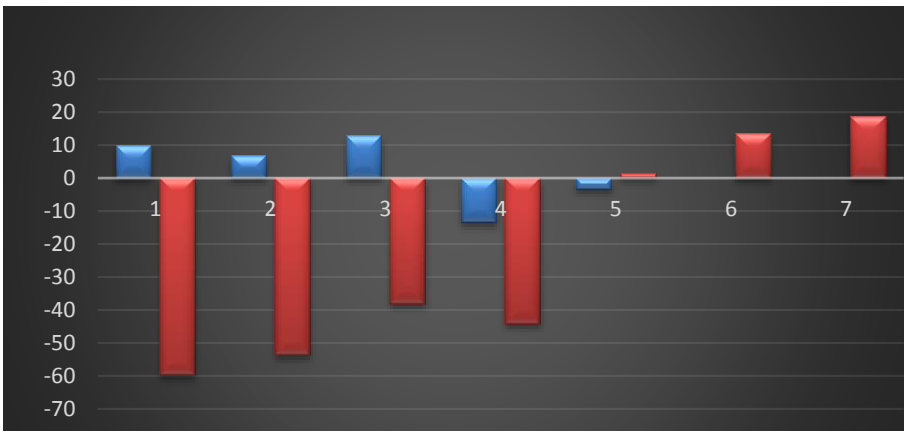


Gráfico (55) Resultados Indicador de Eficacia en Tiempos de Entrega Acordados

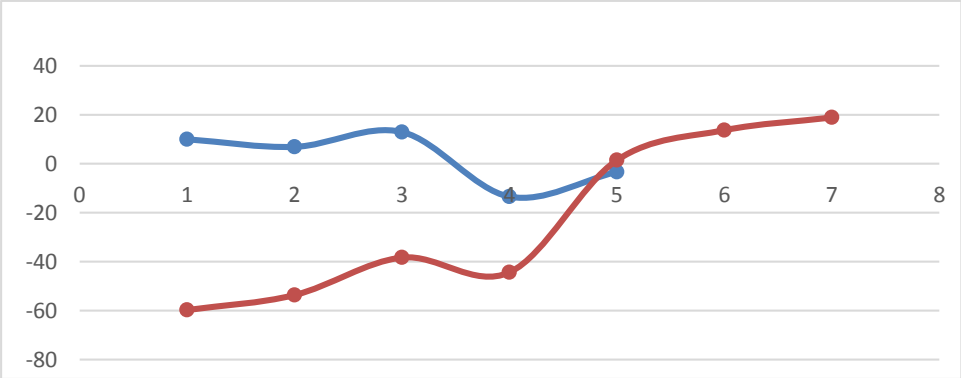


Gráfico (56) Tendencia Indicador de Eficacia en Tiempos de Entrega Acordados

Se evidencia que los proyectos tienden a realizar el cumplimiento de los tiempos pero al no hacerlo en los primeros periodos de entrega se debe recargar la carga laboral a los colaboradores para lograr el cumplimiento necesario década proyecto.

Por lo consiguiente se deben establecer los requisitos previos del proyecto, efectuando el cumplimiento del numeral 7.1 Planificación de la Realización del Producto, con el cual se establece el cronograma a seguir para las entregas al cliente; fuera de esto cumple con el numeral 7.2.1 Determinación de los Requisitos Relacionados con el Producto, puesto que al realizar la planificación se establecen los lineamientos requeridos por los clientes y así establecer el cumplimiento de éstos, con lo cual abre el espectro para el total cumplimiento del numeral 6 Provisión de los Recursos ya que en el momento de generar la planeación del desarrollo del proyecto ésta nos indica que recursos físicos, humanos y financieros que son necesarios para el buen desarrollo del proyecto, apartados 6.1 Provisión de Recursos, 6.2 Recursos Humanos, 6.3 Infraestructura y 6.4 Ambiente de Trabajo.

El siguiente indicador a analizar tiene como objetivo medir la cantidad de solicitudes de soporte recibidas por mes en cuanto a fallas de funcionamiento del software entregado por Smart Bussines Integratos. Este indicador tiene como nombre Fallas Técnicas y es calculado mensualmente y su método de cálculos está dado por:

$$\frac{\textbf{total solicitudes solventadas}}{\textbf{total de solicitudes de fallas}} = \%\ \textbf{porcentaje de eficacia} \quad (5)$$

Este indicador indica el porcentaje de eficacia en el funcionamiento del software a medida que no se presente error alguno en el momento de ser ejecutado por el cliente, si se llega a presentar error en este va a aumentar la incidencia en la percepción del cliente. A continuación se realiza el análisis de este indicador y las medidas realizar para este:

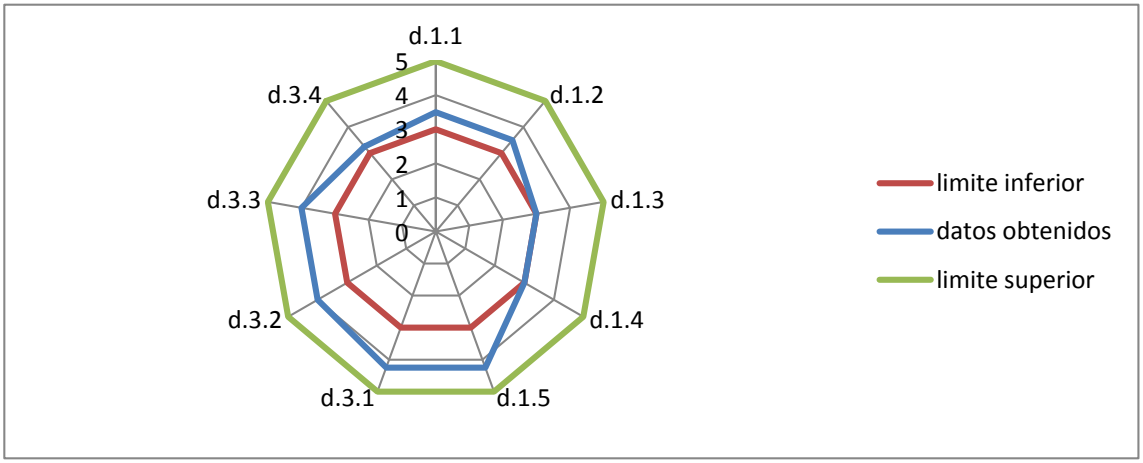


Gráfico (57) Resultado del Indicador de Fallas Técnicas

Conforme a los resultados obtenidos a través del tiempo se especifica un promedio en las solicitudes de soporte por fallas técnicas del proyecto y se evidencia que se realiza un cumplimiento del 3,6 solicitudes atendidas de cada 5 que llegan a la organización, esto indica que está dentro del rango de aceptación de eficacia, no obstante se observa que la calidad de los requerimientos y el análisis y comprensión de estos está dentro del rango mínimo de aceptación por lo que debe generar una acción de mejora en este proceso ya que si el cliente no cuenta con las herramientas necesarias para el manejo de su software, este terminará optando por otro software que si cuente con el soporte necesario para su funcionamiento.

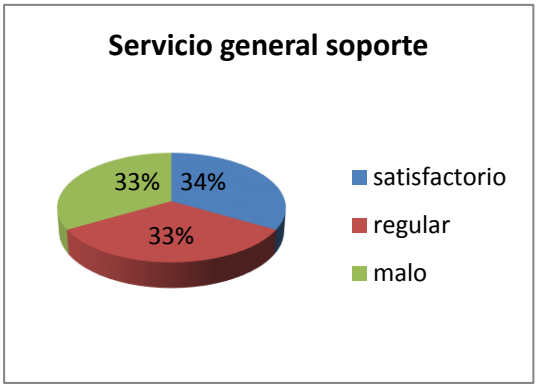


Gráfico (58) Resultado Indicador de Servicio General Soporte

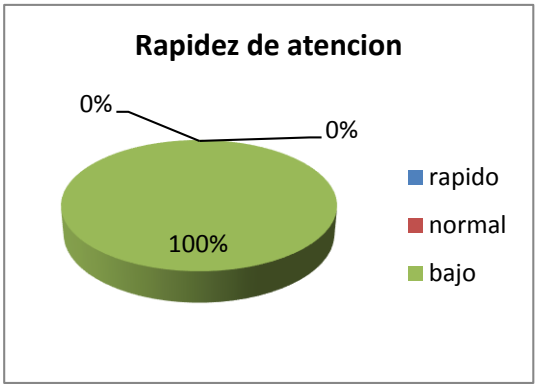


Gráfico (59) Resultado Indicador de Rapidez de atención

También de este indicador se puede evidenciar el nivel de satisfacción del cliente respecto a su experiencia con el servicio en general. Conforme a esto se observa que el cliente se encuentra parcialmente satisfecho dado que el servicio de soporte no es lo bastante rápido en la atención de los soportes solicitados, esto genera que los proyectos también tengan un nivel de retraso en la consecución de los proyectos.

Para esto se propone realizar una especialización de los soportes de cada proyecto, es decir que dentro de cada uno de los proyectos se cuente con personal especializado que únicamente realice el soporte del proyecto en el que se encuentre. Para eso se deben realizar capacitaciones para que el servicio sea oportuno y cuente con un análisis adecuado y la información que reciba el cliente sea de fácil entendimiento.

Visto esto se evidencia que con este indicador Smart Bussines Integrators está generando un seguimiento de la satisfacción del cliente, es decir que cumple con el numeral 8.2 Seguimiento y Medición en su apartado 8.2.1. Satisfacción del Cliente, con lo que se puede identificar los servicios no conformes y las acciones a realizar para aumentar la satisfacción del cliente y mejorar el producto. Dado esto también se realiza el cumplimiento de los numerales 8.3 Control del Servicio No Conforme y 8.5 Mejora.

Para lograr que haya una consecución de clientes Smart Bussines Integrators cuenta con el proceso de mercadeo el cual se encarga de realizar los contactos, posibles clientes y negociaciones realizadas para la realización de los proyectos. Para el control de este proceso Smart Bussines Integrators cuenta con un Indicador llamado Eficacia en Cierre de Negocios, el cual se encarga de relacionar el número de contactos realizados en un periodo de tiempo frente a al cierre de negociaciones con esos contactos.

Este indicador señala que tanto aumenta la presencia de la empresa en nuevos mercados por esta razón se realiza su medición de manera mensual y su método de cálculo es:

$$\frac{\textbf{total de negociones concretadas}}{\textbf{total de contactos mensuales}} = \%\ \textbf{eficacia}\ (6)$$

Este indicador muestra el porcentaje eficacia en el manejo de las estrategias de mercadeo realizadas ya que a mayores negociaciones concretadas la empresa va a aumentar sus clientes y los proyectos a realizar, a continuación veremos el análisis de este indicador y sus acciones a establecer:

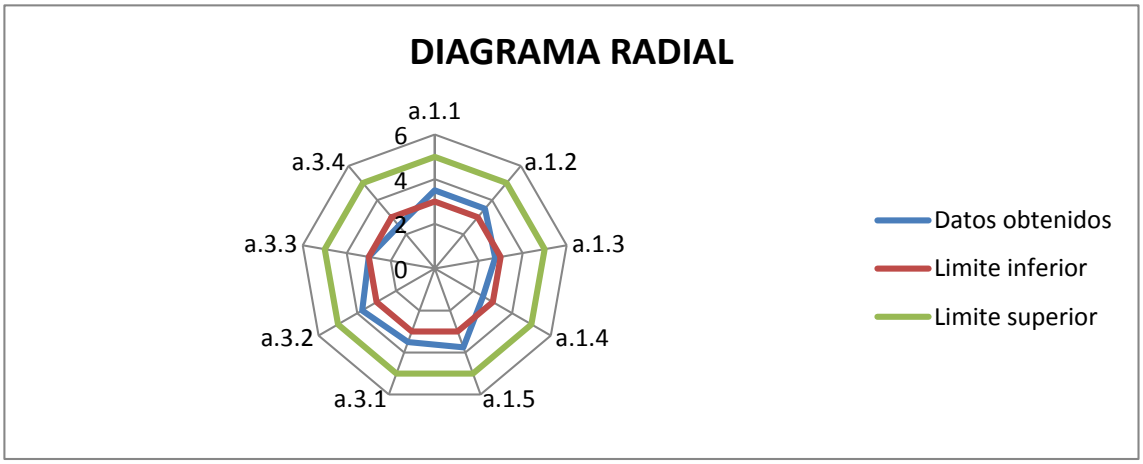


Gráfico (60) Resultado Indicador de Eficacia en Cierre de Negocios

En este indicador se evidencia que la comunicación con el cliente en cuanto a las negociaciones se encuentra dentro del rango adecuado, pero el cliente en el momento de cerrar la negociación identifica que los compromisos de la negociación no son asumidos en su totalidad, que las necesidades no son plenamente identificadas, que los términos en los que se describen los planes de acción para llevar a cabo el proyecto no son claras.

Esto se debe a que el contacto se realiza la vía telefónica o vía e-mail. Aunque la mayoría de las negociaciones se establecen en visitas y el contacto con el cliente por parte del área comercial se realiza de manera semanal, se debe disminuir el contacto telefónico y vía e-mail a solo el primer contacto con el cliente, es decir que la iniciación de los procesos de negociación sean de manera presencial con los encargados de la realización de los proyectos.

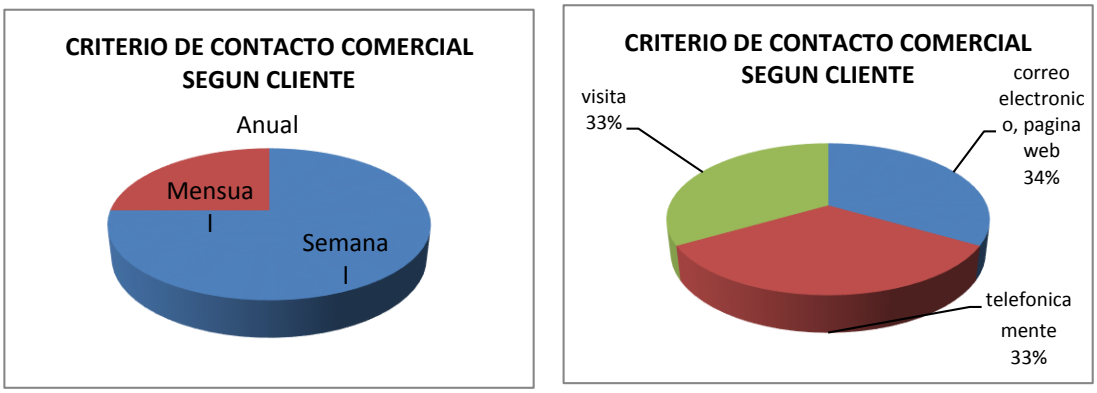


Gráfico (61 - 62) Resultado Criterios de Eficacia en Cierre de Negocios (Tiempo y Tipo de Contacto)

También es importante que estas personas cuenten con un manejo apropiado del cliente ya que no se es adecuado utilizar en demasía el vocablo técnico ya que esto pude llevar que el cliente no pueda establecer las necesidades de manera asertiva y el producto que sea entregado a ellos no cumpla con lo que realmente requiera tal organización.

Para que esto no suceda se debe establecer un entrenamiento de los negociadores en Servicio al Cliente para que con las herramientas adecuadas puedan explicar de manera

sencilla lo que se debe realizar en el proyecto y así establecer con el cliente de manera exacta lo que este necesita para su empresa.

Estableciendo el entrenamiento adecuado, se genera la planificación de la formación del personal, con lo que se cumple el numeral 6.2.2. Competencia, formación y toma de conciencia y genera la competencia de los trabajadores para realizar de mejor manera su trabajo en todas las actividades establecidas.

Como en toda empresa, su parte financiera es de vital importancia por este motivo Smart Bussines Integrators ha establecido un indicador que mide la rapidez del trámite para efectuar el pago de las cuentas por pagar en un lapso de un mes y así no tener acumulación de este tipo de cuentas. Este indicador se crea con el fin de generar los pagos equivalentes al número de entradas en el menor tiempo posible dentro del lapso de evaluación y su método de cálculo es:

$$\frac{\textbf{cuentas pagadas}}{\textbf{total de cuentas recibidas}} = \% \ (7)$$

Con este indicador se evidencia el porcentaje de eficacia de la empresa en cubrir deudas de manera mensual para que no se llegue a una acumulación de cuestas por pagar altas y que afecten financieramente a la empresa y por ende a la consecución de los proyectos. El análisis de este indicador será indicado a continuación:

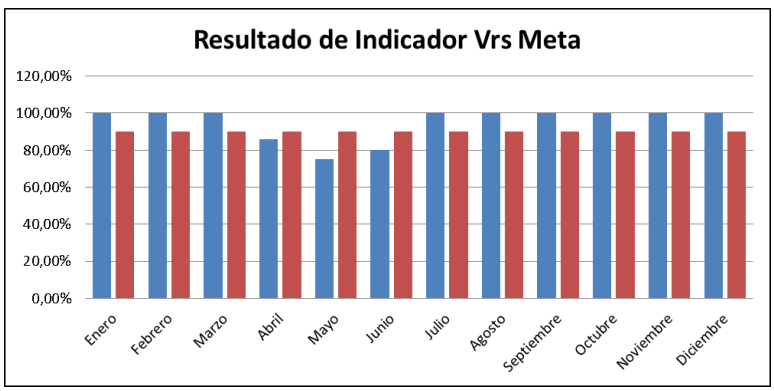


Gráfico (63) Resultado Indicador Cuentas por Pagar

Se puede observar que la organización realiza un pago oportuno de sus cuentas conforme la meta establecida, esto quiere decir que financieramente la empresa es sólida y cuenta con suficiente capital financiero para solventar deficiencias en esta área. También se observa que en el segundo trimestre del año sus cuentas por pagar no cumplen con la meta establecida, esto se debe a que para este lapso de tiempo se están estableciendo nuevos contratos y la solvencia aunque es buena no cubre la totalidad de las obligaciones; cabe decir que tales obligaciones no afectan a la realización de los proyectos que estén siendo realizados en ese momento.

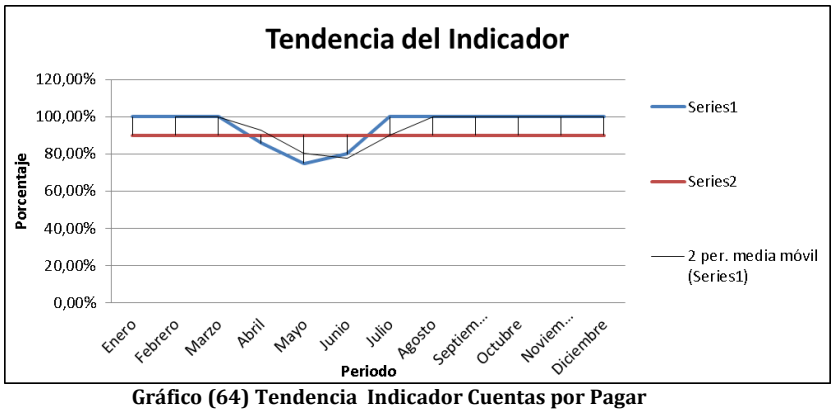


Gráfico (64) Tendencia Indicador Cuentas por Pagar

Dado lo anterior se ve que este indicador cuenta con una tendencia a la baja en segundo trimestre del año pero se ve una recuperación a lo largo del año. Esto establece que el indicador está acorde con lo evidenciado en la empresa y que las obligaciones del segundo semestre del año no impactan en la prestación del servicio.

Pese a esto se debe establecer un monto de salvamento para este lapso de tiempo y se realicen proyecciones anuales para poder solventar dichas obligaciones y el indicador sea constante a través del tiempo y tomando en cuenta los resultados de las proyecciones sea establecido un presupuesto de emergencia para el cumplimiento evitar el atraso en las obligaciones.

Conforme a lo visto con este indicador, se evidencia que la empresa realiza las acciones necesarias para la consecución de recursos, generando gestiones para proveer los recursos para su funcionamiento cumpliendo con el numeral 6.1 de la norma ISO 9001:2008.

Para evaluar los tiempos en los cuales el recuso utilizado de cada uno de los proyectos que se lleven a cabo en la organización, se ha implementado el Indicador de Eficiencia del Recurso, teniendo en cuenta que el recurso a controlar es el humano, el cual tiene como objetivo medir la asignación de tiempo de proyectos sobre el uso real del tiempo, es decir, cuanto tiempo de horas hombre se invierten en cada uno de los proyectos. Este indicador cuenta con un porcentaje del 10 en holgura entre cada uno de los proyectos, si forma de cálculo es:

$$\frac{\textbf{tiempo usado proyecto 1}}{\textbf{tiempo pronosticado}} = \frac{\textbf{tiempo usado proyecto 2}}{\textbf{tiempo pronosticado}} \quad (8)$$

Este Indicador realiza una comparación de los tiempos utilizados en cada proyecto, ya que el recurso humano con que cuenta la empresa es poli funcional por ende se realizan varios proyectos en simultánea y los tiempos de un proyecto se pueden ver afectados por otro proyecto. El análisis de este indicador se muestra a continuación:

Como se ve en la matriz análisis de indicadores (ver Anexo 52), los proyectos cuentan con un desfase en los tiempos de entrega pronosticados, esto se debe a que se cuentan con factores de tipo interno y externo que influyen en la realización de estos por ende SBI establece los análisis de estos factores dentro de este indicador evidenciando estos resultados

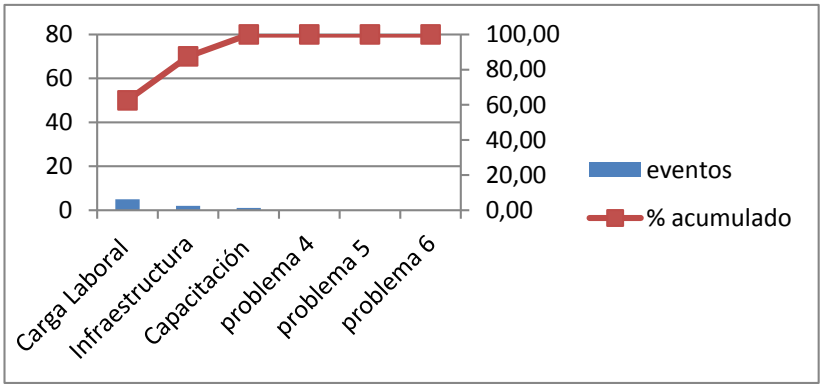


Gráfico (65) Factores Internos

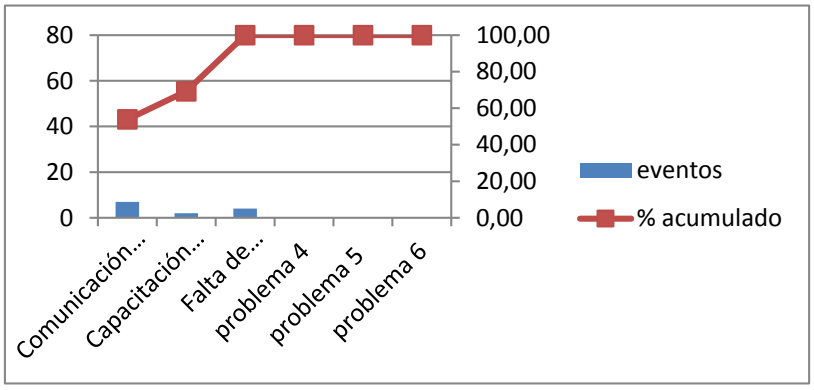


Gráfico (66) Factores Externos

Dado esto se evidencia que la carga laboral y la comunicación poco asertiva con el cliente son los factores que más influyen en los retrasos de los proyectos en SBI.

Para establecer la madurez del sistema Smart Bussines Integrators establece un cronograma de auditorías internas anuales las cuales van a medir la cantidad de auditorías realizadas a los funcionarios de la organización sobre la gestión desempeñada en el sistema de gestión de calidad, generando acciones correctivas, preventivas o de mejora que posibiliten el mejoramiento de cada uno de los procesos. Este indicador cuenta con la siguiente ecuación:

$$\frac{\textbf{total auditorias realizadas}}{\textbf{total de auditorias programadas}} = \%\ \textbf{eficacia}\ (9)$$

Este Indicador indica el porcentaje de eficacia de las auditorías realizadas en la organización de manera mensual donde lo primordial es cumplir con el 100% del cronograma de sensibilizaciones de acuerdo a lo identificado en la organización. Su análisis se realiza continuación:

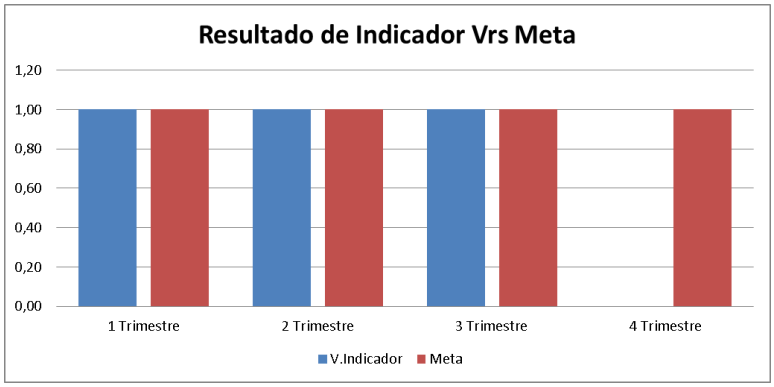


Gráfico (67) Resultado Indicador de Auditorías

Para la empresa Smart Bussines Integratos se establecieron 4 auditorías en total para verificar la implementación del sistema de gestión de las cuales se llevaron a cabo 3 de ellas dado que la última auditoría no coincidió con los tiempos establecidos, pese a esto se lograron establecer algunas acciones correctivas, preventivas y de mejora. Estas auditorías se evidencian en los Informes de Auditoría (Ver Anexo 51).

Las auditorías llevadas a cabo se centraron en cómo se estaba llevando la documentación del sistema. Se recomienda la realización de una auditoría que evidencie el funcionamiento del sistema de gestión de la cual deben resultar acciones relacionadas a la mejora de este en cuanto su funcionamiento y logro obtenidos con la implementación de este.

Con esto se genera el cumplimiento del numeral 8.2 Seguimiento y Medición, en sus apartados 8.2.2. Auditoría Interna, 8.2.3. Seguimiento y Medición de Procesos y 8.2.4. Seguimiento y Medición de Productos, estableciendo acciones correctivas, preventivas y de mejora para el mejor funcionamiento del sistema de gestión y por ende la mejor prestación

del servicio; cumpliendo lo establecido en los apartados 8.5.2 Acción Correctiva y 8.5.3. Acción Preventiva.

Dados los análisis de cada uno de los indicadores y la especificación de algunas acciones que corrijan el funcionamiento de cada uno de los procesos evidenciadas en las auditorías realizadas, la empresa debe tener un control de estas acciones, por eso se cuenta con el Indicador de Acciones Correctivas, el cual tiene como objetivo el medir la cantidad de acciones correctivas detectadas en la organización y su cumplimiento. Su método de cálculo es:

$$\frac{\textbf{acciones correctivas implementadas}}{\textbf{acciones correctivas detectadas}} = \%\ \textbf{eficacia} \quad (10)$$

Este indicador evidencia el porcentaje de cumplimiento mensual a las acciones correctivas que se establecen tanto en la medición de los indicadores como en las levantadas en auditorías interna y/o de certificación, este indicador es de gran importancia en el maduramiento del sistema de gestión ya que indica si se están o no realizando las acciones necesarias, el análisis del indicador se ve a continuación:

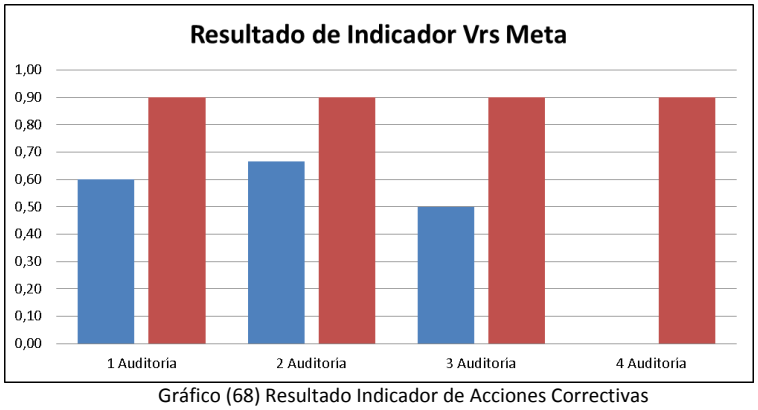


Gráfico (68) Resultado Indicador de Acciones Correctivas

Conforme a los resultados de las auditorías y en las cuales se verificaron los indicadores ya mencionados y analizados en este capítulo, se encontraron 12 no conformidades en el transcurso de la implementación de las cuales solo el 60% de ellas se llevaron a cabo, esto

indica que las acciones establecidas en las auditorías no tuvieron un plan de acción adecuado para llevarlas a cabo y lograr un a implementación que mejorara los procesos y sus indicadores.

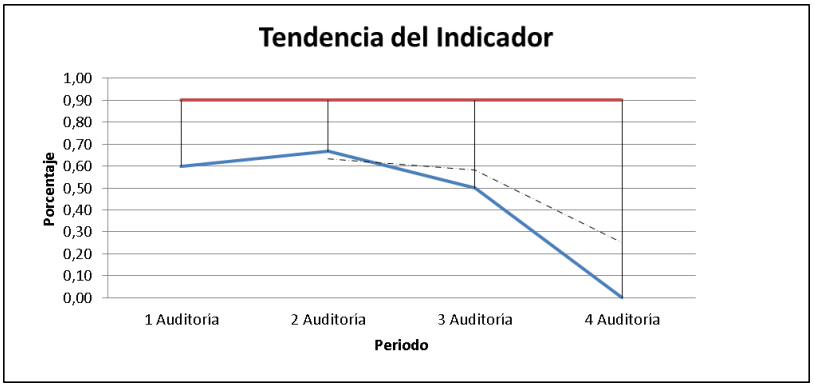


Gráfico (69) Tendencia Indicador de Acciones Correctivas

Se puede ver que el comportamiento de este indicador genera una evidente falta de seguimiento en el sistema dado que las acciones establecidas no fueron realizadas en su totalidad. Para la auditoría numero 4 dado que no se realizó no cuenta con un dato que ayude al mejoramiento de este, por ende la empresa debe establecer, implementar y dar seguimiento a las acciones ya establecidas para que la auditoría faltante sea la que establezca si es o no idóneo el sistema para la organización y genere acciones que impacten al sistema y a el funcionamiento de cada uno de los procesos.

Dados estos resultados, Smart Bussines Integrators realiza un sondeo a nivel interno que pretende identificar limitantes en el clima laboral de la organización y la percepción de los empleados sobre su experiencia en la realización de los proyecto de software a la medida. Esto se realiza con una encuesta interna en la cual se mide la eficiencia en el trabajo, las relaciones humanas, trabajo en equipo, actitudes, aptitudes y servicio al cliente obteniendo lo siguiente:

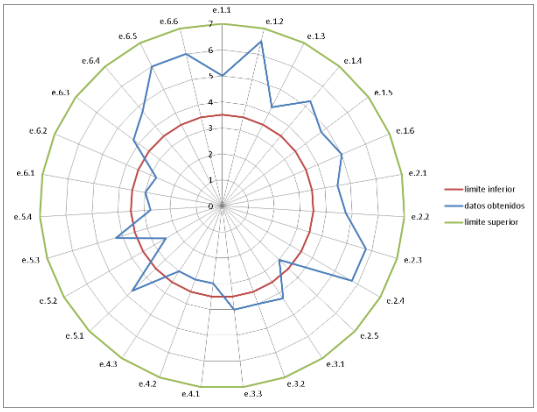


Gráfico (70) Resultados de la Encuesta de Clima laboral

Se evidenció que en el factor eficiencia el personal de la empresa varía en los límites permisibles establecidos en la medición, lo cual ocurre también con el factor de relaciones humanas y trabajo en equipo, esto indica que el ambiente de trabajo generado dentro de la organización es óptima para la consecución de los proyectos ya que el buen entendimiento de los empleados en un ambiente laboral sano aumenta la eficiencia de cada uno de ellos logrando llevar a buen término los proyectos solicitados por el cliente.

Pese al buen clima laboral, se evidencia que el factor de aptitudes y actitudes se encuentra por debajo de los límites permisibles de la medición indicado un problema enfocado en el interés, la disposición y motivación de los empleados, esto se debe a que el personal cuenta con un exceso de actividades que generan una carga laboral alta afectando su nivel de eficiencia, disposición y por ende una baja motivacional en la realización de cada una de las tareas asignadas.

Para este problema se debe realizar un estudio de carga laboral dentro de la organización con el fin de establecer las tareas indispensables de cada proyectos y así realizar una repartición equitativa de las tareas ya sea con contratación de más personal, utilización de algunas horas extra de trabajo por persona o la especialización del personal en diferentes tareas las cuales realizará en cada uno de los proyectos.

Teniendo en cuenta estos resultados se hace necesario un método directivo que genere una alta motivación en el personal en el cual sea primordial la repartición nivelada de tareas a realizar en cada uno de los proyectos.

Siguiendo con el análisis de la encuesta realizada se evidenció que el personal cuenta con deficiencias en la comunicación con el cliente puesto que no se realiza una comunicación asertiva, como ya se había indicado anteriormente, y no se genera un pro actividad por parte del personal que se anticipe a los problemas que puedan presentársele al cliente en la utilización de su software a la media.

Otra situación que se presenta es la falta de interés demostrado por algunos de los colaboradores en la implementación del sistema de gestión, pese a esto el sistema ha contado con la capacitación necesaria para su implementación.

CAPÍTULO 5 SIMULACIÓN DEL SISTEMA

DESCRIPCIÓN DEL MODELO METAMÁTICO PARA SBI

SBI es una es una empresa de desarrollo de software que dado a la alta competencia, se ha visto forzada a generar nuevas estrategias que le permitan tomar decisiones estratégicas con el fin de mejorar las más grande de las falencias identificadas, la constante entrega tardía de los proyectos, dentro de las entregas pactadas con el cliente se evidencia un constante retraso que obedece a causas internas y externas las cuales han sido identificadas.

SBI presta sus servicios de lunes a viernes en horario comprendido entre 8:00 am a 5:00 pm, (excepto los festivos), dentro de sus procesos misionales se encuentra SBIWEB y su producto desarrollo a la medida el cual es el objeto de nuestro estudio, aunque sin importar el tipo de proyecto se tienen los mismo procedimientos para su elaboración (ver anexo 43,34,52), del cual se ha elaborado los diagramas de flujo describiendo las actividades y actores en las diferentes fases del mismo, SBI cataloga los servicios prestados en este área bajo 3 tipos de proyectos, TIPO A, TIPO B y TIPO C, donde cada tipo de proyecto se establece de manera interna a fin de saber cuántos recursos, en el caso de estudio evaluaremos el proyecto tipo B, son asignados a estas tareas así como el tiempo promedio del proyecto.

Para establecer el tipo de proyectos y sus características se realizó reunión con los directores de proyectos y equipo técnico, el cual estimo las características en cuanto a duración, recursos a utilizar, esta clasificación se alimenta con el documento plan de proyecto (ver anexo 19), así como los respectivos formatos de seguimientos del personal (ver anexo 18), y actas de reunión con el cliente (ver anexo 29).

VARIABLES

Según los datos proporcionados en el caso, las variables a analizar corresponden a los tiempos de servicio en las diferentes etapas de desarrollo y los distintos puestos de trabajo.

- ✓ **(I)= TIEMPO DE PROCESO EN EL PUESTO DE TRABAJO TIPO i (1,2,3,4)**
- ✓ **Yi= ARRIBO DE LA INFORMACIÓN PARA EL PUESTO DE TRABAJO i**

TIPOS DE PROYECTO

Para este proyecto, se han tipificado los proyectos realizados por SBI para un mejor análisis del sistema, a continuación se nombran los tipos de proyecto:

- **PROYECTO TIPO A:** El proyecto tipo A se caracterizan por utilizar los siguientes talentos, un director de proyectos, un analista, de 1 a 2 desarrolladores y un diseñador, la duración de los proyectos oscila entre 1 a 3 meses, tiene el mismo flujograma diseñado y las mismas fases de desarrollo que los demás tipos de proyectos.
- **PROYECTO TIPO B:** El proyecto tipo B tiene un duración estimada de 3 a 6 meses, se caracteriza por tener los siguientes talentos asignados, un director de proyecto, un analista, desarrolladores entre 1 a 3 y un diseñador, tiene el mismo flujograma diseñado y las mismas fases de desarrollo que los demás tipos de proyectos.
- **PROYECTO TIPO C:** El proyecto tipo C requiere la contratación adicional de un arquitecto y desarrolladores, requiere delos siguientes talentos, un arquitecto, un director, de 2 a 4 desarrolladores, de 1 a 2 analistas y un diseñador.

Con el fin de realizar la simulación del sistema, se ha recogido información relevante del periodo comprendido entre Enero y Agosto del 2013, con el fin de establecer patrones y fuentes de información viables sobre el comportamiento de la organización. Los flujogramas de actividades que indican el desarrollo de cada proyecto han sido divididos en 4 etapas de desarrollo las cuales son:

- Planeación. (Procedimiento Plan de proyecto- anexo 19)
- Análisis. (Procedimiento Análisis- anexo 43)
- Diseño. (Procedimiento de Diseño- anexo 34)
- Construcción. (Procedimiento de Construcción- anexo 52)

Teniendo en cuenta las diferentes fases o etapas del proceso de desarrollo, se identifican las actividades correspondientes a cada uno de los cargos de la organización que hacen parte en el desarrollo de los proyectos.

Como se puede evidenciar en los procedimientos, estos cargos realizan varias actividades a lo largo de las diferentes etapas, no significa que existan varias personas para el mismo cargo sino que esta persona retoma las actividades una vez avanzada la fase del desarrollo. Todos los proyectos conseguidos tienen el mismo manejo descrito en los procedimientos, no se requiere la culminación de uno para comenzar otro.

Para todos los proyectos que sean realizados en SBI se cuenta con un manejo de los horarios donde se indican los tiempos de trabajo, que van de 8:00 am a 5:00 pm con una hora de almuerzo y 30 minutos de tiempo para la realización de pausas activas, y si es necesario, teniendo en cuenta el volumen de trabajo, se puede considerar la ampliación de la jornada laboral hasta las 7:00 pm.

TABULACION DE BASE DE DATOS:

Para la recolección de los datos se dispuso de herramientas que permitían el seguimiento de las actividades, tiempos, frecuencia y horas de desempeño laboral, aunque se propuso el sistema ***redmine*** , durante la ejecución del proyecto analizado no se contaba con la herramienta por lo cual se generaron registros en formatos de la plataforma Excel, por otra parte a continuación se relacionaran los distintos formatos y herramientas que permitieron la alimentación de la base de datos para su posterior tabulación y análisis.

- **Cronogramas de proyectos:** este formato permitía establecer la duración calculada al inicio de proyecto de la misma forma generar su clasificación dentro de los tipos de proyecto establecidos dentro de la organización y las cantidad de recursos asignados de esta forma ver como era su secuencia de desarrollo como se puede evidenciar en el gráfico de desarrollo a la medida tipo de proyectos.
- **Registro de actividades**
- **Planes de proyectos**
- **Encuesta de satisfacción**
- **Informes de seguimiento**

BASE DE DATOS:

Para la alimentación de la base de datos del modelo, se manejaron plantillas de seguimiento de actividades durante periodos de tres meses este seguimiento es con el fin de establecer los tiempos utilizados por el personal disponible en la organización, el proyectos que se estaban desarrollando en este caso dos proyectos SYNERGY, y SECRETARIA DE DESARROLLO ECONOMICO.

ANÁLISIS DE DATOS DE ENTRADA

HOMOGENEIDAD:

Para determinar la homogeneidad de los datos obtenidos de las mediciones del proyecto se hace necesario recurrir a una serie de pruebas la cuales llevamos a cabo por medio de la utilización de la prueba ANOVA en el programa Minitab con lo cual se establece lo siguiente:

Se establece una única entrada de información al sistema la cual se conocerá como procedimiento de planeación, cuya entrada de información suministrada por el cliente desencadenara las diferentes etapas o procedimientos que componen el proceso de elaboración de software a la medida

El proceso de elaboración de software a la medida se encuentra sub dividido en 3 procedimientos los cuales son, análisis, diseño y construcción, estos procedimientos a su vez están compuestos de un orden de actividades asignados a los puesto de trabajo con su respectiva secuencia, por este motivo el análisis de homogeneidad es realizado por cada procedimiento verificando las variables puestos de trabajo: director, analista, desarrollador, diseñador, para un total de 12 verificaciones de homogeneidad.

HOMOGENEIDAD PLANEACION:

La primera variable a analizar será el arribo esta variable posee una población única pues su conformación es de toda la información que ingresa al desarrollo de software suministrada por el cliente y recibida por los distintos actores en nuestros caso puestos de trabajo del sistema, por consiguiente la varianza y media son únicas de una sola población y por ende posee homogeneidad. Resultado: HOMOGENEA.

HOMOGENEIDAD ANALISIS:

Se realiza la prueba de homogeneidad para la variable fase de análisis la cual está compuesta de las poblaciones de datos tomados de los cargos: director, analista, desarrollador y diseñador los resultados arrojados por la prueba ANOVA son los siguientes:

- **Ho:** las poblaciones que aportan los datos y componen la variable de la fase Análisis son homogéneas.
- **Hi:** las poblaciones que aportan los datos y componen la variable de la fase Análisis no son homogéneas.

Anova unidireccional: fase de Diseño (Duración vs. Cargo)

```
Fuente   GL       SC    MC     F      P
CARGO     3    18.37  6.12  0.99  0.397
Error   174  1071.89  6.16
Total   177  1090.26

S = 2.482   R-cuad. = 1.69%   R-cuad.(ajustado) = 0.00%

                                ICs de 95% individuales para la media
                                basados en Desv.Est. agrupada
Nivel   N  Media  Desv.Est.  ----+---------+---------+---------+-----
1      38  4.014      2.375  (----------*----------)
2      54  4.669      2.291            (---------*---------)
3      68  4.873      2.636                (--------*--------)
4      18  4.604      2.651     (----------------*---------------)
                                ----+---------+---------+---------+-----
                                  3.50      4.20      4.90      5.60
```

Del resultado de análisis de la prueba ANOVA, en cuya comparación de medias se encuentran los cargos (1 “analista”, 2 “director”, 3 “desarrollador”, 4 “diseñador”), el resultado nos determina que la variable es homogénea al superar el valor de 0,05 en la acumulada p (resaltada de color amarillo), **Resultado: HOMOGENEA**.

HOMOGENEIDAD DISEÑO:

Se realiza la prueba de homogeneidad para la variable fase de diseño la cual está compuesta de las poblaciones de datos tomados de los cargos: director, analista, desarrollador y diseñador los resultados arrojados por la prueba ANOVA son los siguientes:

- **Ho:** las poblaciones que aportan los datos y componen la variable de la fase Construcción son homogéneas.
- **Hi:** las poblaciones que aportan los datos y componen la variable de la fase Construcción no son homogéneas.

Anova unidireccional fase de Diseño (Duración II vs. Cargo II)

```
Fuente    GL      SC     MC     F      P
CARGOII    3   13.83   4.61  1.18  0.326
Error     66  258.82   3.92
Total     69  272.65

S = 1.980   R-cuad. = 5.07%   R-cuad.(ajustado) = 0.76%


                              ICs de 95% individuales para la media
                              basados en Desv.Est. agrupada
Nivel   N  Media  Desv.Est.  ---------+---------+---------+---------+
1      20  2.480      1.943           (----------*----------)
2      16  2.735      2.134             (-----------*------------)
3      17  3.044      2.304                 (-----------*-----------)
4      17  1.818      1.455  (-----------*-----------)
                              ---------+---------+---------+---------+
                                     1.60      2.40      3.20      4.00

Desv.Est. agrupada = 1.980
```

Del resultado de análisis de la prueba ANOVA, en cuya comparación de medias se encuentran los cargos (1 “analista”, 2 “director”, 3 “desarrollador”, 4 “diseñador”), el resultado nos determina que la variable es homogénea al superar el valor de 0,05 en la acumulada p (resaltada de color rojo), **Resultado: HOMOGENEA.**

ANALISIS DEL PUESTO DE TRABAJO

ANALISTA EN LAS FASES DE PRODUCCION DE SOFTWARE A LA MEDIDA

INDEPENDENCIA ANALISTA:

Las pruebas de independencia se hacen necesarias para corroborar que los datos recolectados presenten esta característica y no comprometen los resultados obtenidos en su análisis. Para ello se tiene en cuenta los resultados presentados por el módulo Stat Fit de Promodel.

FASE DE ANALISIS – CARGO ANALISTA

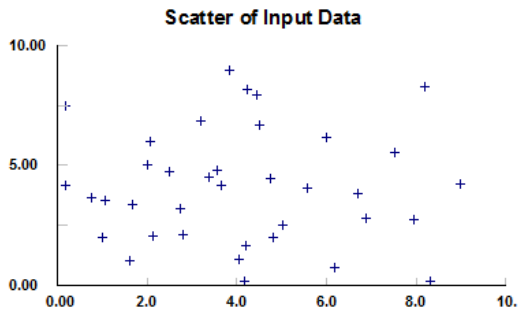


Figura (8): Scatter Plot Analista

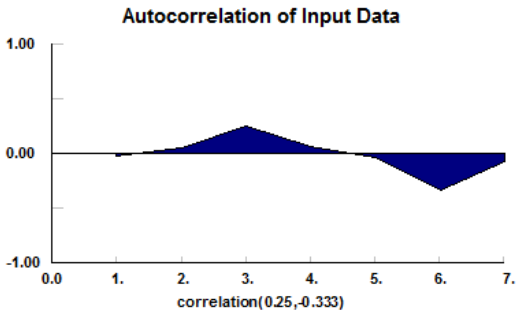


Figura (9): Auto correlación Analista

De lo anterior, se puede concluir que la prueba se acepta dado que los datos presentan un coeficiente de correlación bajo, teniendo en cuenta que su valor es inferior a 0,3 lo que indica que los datos son independientes**. Resultado: INDEPENDIENTE**.

runs test on input

runs test (above/below median)

data points	20
points above median	10
points below median	10
total runs	12
mean runs	11.
standard deviation runs	2.17643
runs statistic	0.459468
level of significance	5.e-002
runs statistic(2.5e-002)	1.95996
p-value	0.645898
result	DO NOT REJECT

runs test (turning points)

data points	20
turning points	14
mean turnings	13.
standard deviation turnings	1.79815
turnings statistic	0.556128
level of significance	5.e-002
turnings statistic(2.5e-002)	1.95996
p-value	0.578123
result	DO NOT REJECT

Figura (10): Resultados de Independencia Análisis -Analista

FASE DE DISEÑO – CARGO ANALISTA

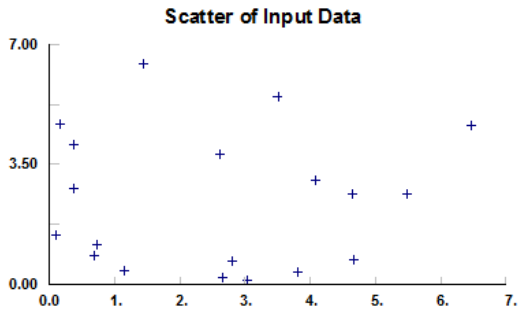


Figura (11): Scatter Plot Analista

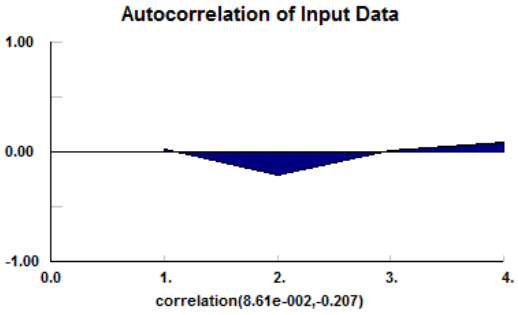


Figura (12): Auto correlación Analista

De lo anterior, se puede concluir que la prueba se acepta dado que los datos presentan un coeficiente de correlación bajo, teniendo en cuenta que su valor es inferior a 0,3 lo que indica que los datos son independientes. **Resultado: INDEPENDIENTE.**

runs test on input

runs test (above/below median)

data points	20
points above median	10
points below median	10
total runs	12
mean runs	11.
standard deviation runs	2.17643
runs statistic	0.459468
level of significance	5.e-002
runs statistic(2.5e-002)	1.95996
p-value	0.645898
result	DO NOT REJECT

runs test (turning points)

data points	20
turning points	14
mean turnings	13.
standard deviation turnings	1.79815
turnings statistic	0.556128
level of significance	5.e-002
turnings statistic(2.5e-002)	1.95996
p-value	0.578123
result	DO NOT REJECT

Figura (13): Resultados de Independencia Analista-Diseño

FASE DE CONSTRUCCION – CARGO ANALISTA

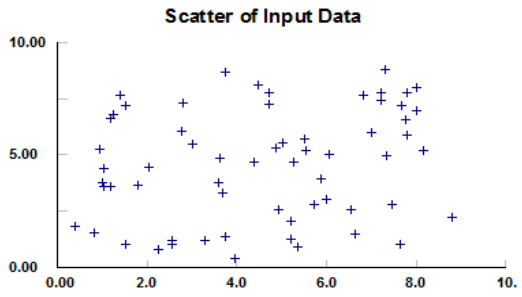


Figura (14) Scatter Plot Analista

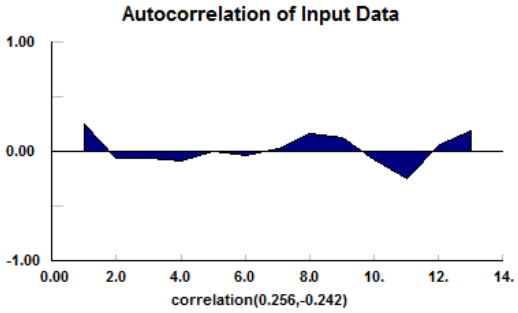


Figura (15) Auto correlación Analista

De lo anterior, se puede concluir que la prueba se acepta dado que los datos presentan un coeficiente de correlación bajo, teniendo en cuenta que su valor es inferior a 0,3 lo que indica que los datos son independientes. **Resultado: INDEPENDIENTE.**

runs test on input

runs test (above/below median)

data points	65
points above median	32
points below median	32
total runs	27
mean runs	33.
standard deviation runs	3.96813
runs statistic	1.51205
level of significance	5.e-002
runs statistic(2.5e-002)	1.95996
p-value	0.130522
result	DO NOT REJECT

runs test (turning points)

data points	62
turning points	33
mean turnings	41.
standard deviation turnings	3.27109
turnings statistic	2.44567
level of significance	5.e-002
turnings statistic(2.5e-002)	1.95996
p-value	1.44583e-002
result	REJECT

Figura (16): Resultados de Independencia

INDEPENDENCIA DIRECTOR:

Las pruebas de independencia se hacen necesarias para corroborar que los datos recolectados presenten esta característica y no comprometen los resultados obtenidos en su análisis. Para ello se tiene en cuenta los resultados presentados por el módulo Stat Fit de Promodel.

FASE DE ANALISIS – CARGO DIRECTOR

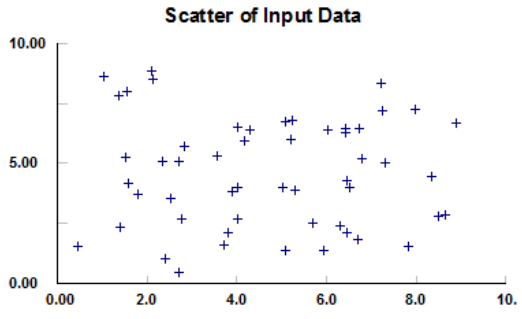


Figura (17): Scatter plot Director

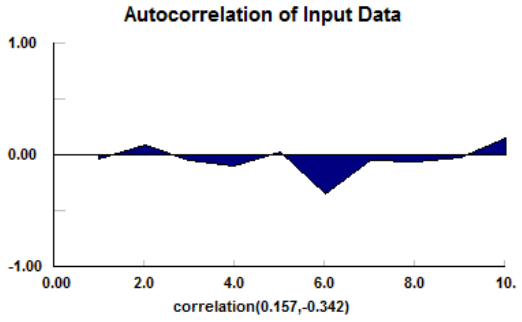


Figura (18): Auto Correlación Director

De lo anterior, se puede concluir que la prueba se acepta dado que los datos presentan un coeficiente de correlación bajo, teniendo en cuenta que su valor es inferior a 0,3 lo que indica que los datos son independientes. **Resultado: INDEPENDIENTE.**

runs test on input

runs test (above/below median)

data points	54
points above median	27
points below median	27
total runs	28
mean runs	28.
standard deviation runs	3.63941
runs statistic	0.
level of significance	5.e-002
runs statistic(2.5e-002)	1.95996
p-value	1.
result	DO NOT REJECT

runs test (turning points)

data points	53
turning points	32
mean turnings	35.
standard deviation turnings	3.01662
turnings statistic	0.99449
level of significance	5.e-002
turnings statistic(2.5e-002)	1.95996
p-value	0.319984
result	DO NOT REJECT

Figura (19): Resultados de Independencia Análisis- Director

FASE DE DISEÑO – CARGO DIRECTOR

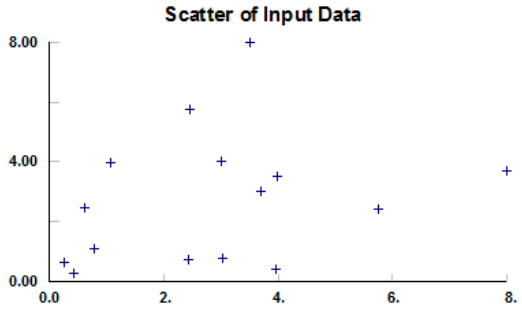


Figura (20): Scatter Plot Director

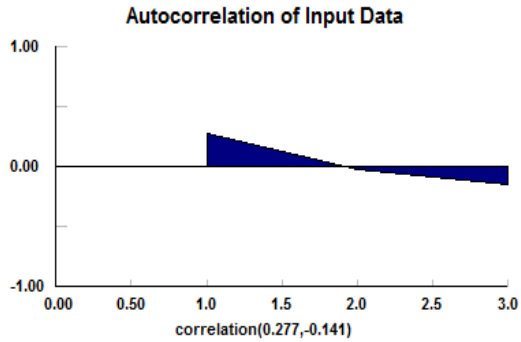


Figura (21): Auto Correlación Director

De lo anterior, se puede concluir que la prueba se acepta dado que los datos presentan un coeficiente de correlación bajo, teniendo en cuenta que su valor es inferior a 0,3 lo que indica que los datos son independientes**. Resultado: INDEPENDIENTE.**

runs test on input

runs test (above/below median)

data points	16
points above median	8
points below median	8
total runs	6

too few independent data points for normal approximation

runs test (turning points)

data points	16
turning points	7
mean turnings	10.3333
standard deviation turnings	1.58815
turnings statistic	2.09888
level of significance	5.e-002
turnings statistic(2.5e-002)	1.95996
p-value	3.58277e-002
result	REJECT

Figura (22): Resultados de Independencia Diseño-Director

FASE DE CONSTRUCCION – CARGO DIRECTOR

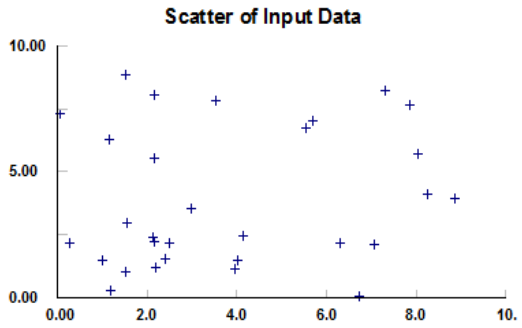


Figura (23): Scatter Plot Director

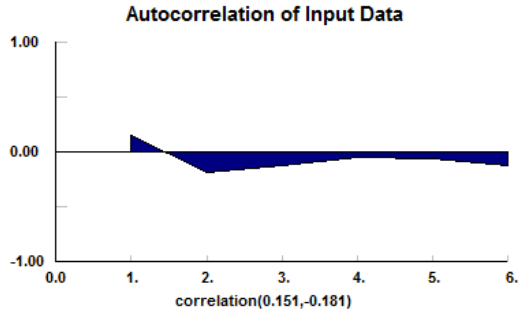


Figura (24): Auto Correlación Director

De lo anterior, se puede concluir que la prueba se acepta dado que los datos presentan un coeficiente de correlación bajo, teniendo en cuenta que su valor es inferior a 0,3 lo que indica que los datos son independientes**. Resultado: INDEPENDIENTE.**

runs test on input

runs test (above/below median)

data points	31
points above median	15
points below median	15
total runs	13
mean runs	16.
standard deviation runs	2.69098
runs statistic	1.11484
level of significance	5.e-002
runs statistic(2.5e-002)	1.95996
p-value	0.264921
result	DO NOT REJECT

runs test (turning points)

data points	31
turning points	18
mean turnings	20.3333
standard deviation turnings	2.27791
turnings statistic	1.02433
level of significance	5.e-002
turnings statistic(2.5e-002)	1.95996
p-value	0.30568
result	DO NOT REJECT

Figura (25): Resultados de Independencia Construcción-Director

FASE DE ANALISIS – CARGO DESARROLLADOR

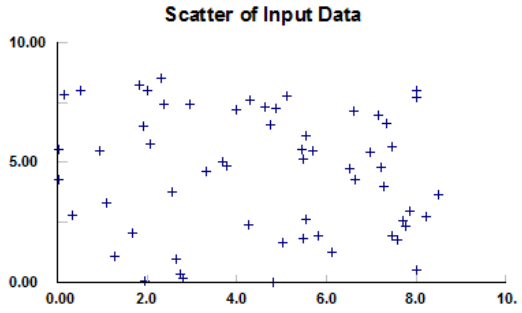


Figura (26): Scatter Plot Desarrollador

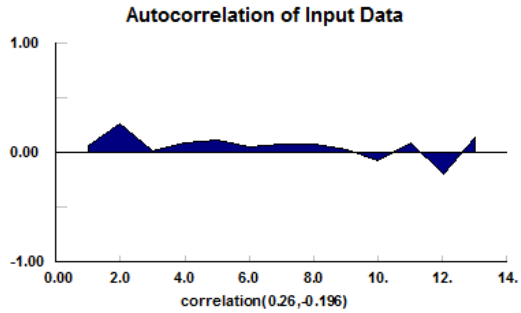


Figura (27): Auto Correlación Desarrollador

De lo anterior, se puede concluir que la prueba se acepta dado que los datos presentan un coeficiente de correlación bajo, teniendo en cuenta que su valor es inferior a 0,3 lo que indica que los datos son independientes**. Resultado: INDEPENDIENTE.**

runs test on input

runs test (above/below median)

data points	68
points above median	34
points below median	34
total runs	35
mean runs	35.
standard deviation runs	4.09222
runs statistic	0.
level of significance	5.e-002
runs statistic(2.5e-002)	1.95996
p-value	1.
result	DO NOT REJECT

runs test (turning points)

data points	60
turning points	41
mean turnings	39.6667
standard deviation turnings	3.21628
turnings statistic	0.414558
level of significance	5.e-002
turnings statistic(2.5e-002)	1.95996
p-value	0.678466
result	DO NOT REJECT

Figura (28): Resultados de Independencia Análisis-Desarrollador

FASE DE DISEÑO – CARGO DESARROLLADOR

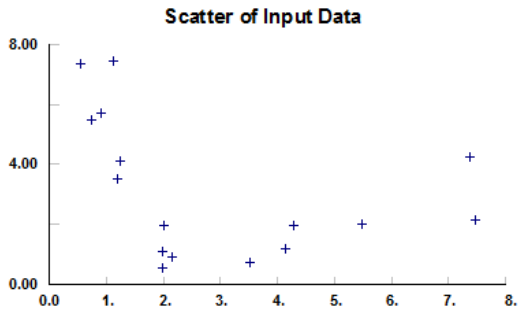


Figura (29): Scatter Plot Desarrollador

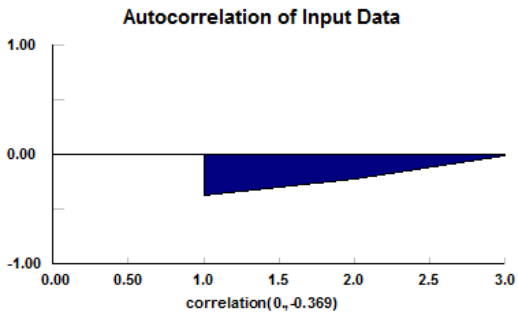


Figura (30): Auto Correlación Desarrollador

De lo anterior, se puede concluir que la prueba se acepta dado que los datos presentan un coeficiente de correlación bajo, teniendo en cuenta que su valor es inferior a 0,3 lo que indica que los datos son independientes. **Resultado: INDEPENDIENTE.**

runs test on input

runs test (above/below median)

data points	17
points above median	8
points below median	8
total runs	12

too few independent data points for normal approximation

runs test (turning points)

data points	17
turning points	10
mean turnings	11.
standard deviation turnings	1.64317
turnings statistic	0.608581
level of significance	5.e-002
turnings statistic(2.5e-002)	1.95996
p-value	0.542802
result	DO NOT REJECT

Figura (31): Resultados de Independencia Diseño-Desarrollador

FASE DE CONSTRUCCION – CARGO DESARROLLADOR:

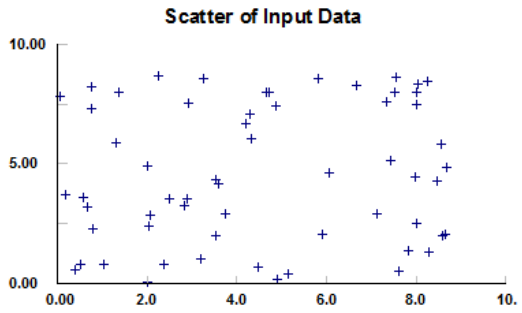


Figura (32): Scatter Plot Desarrollador

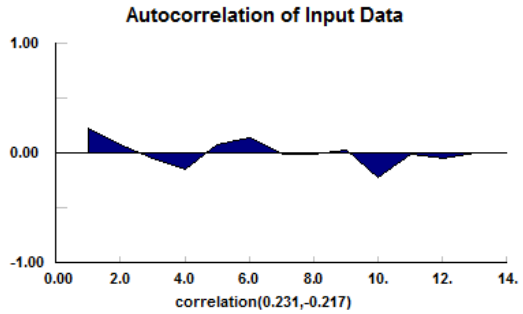


Figura (33): Auto Correlación Desarrollador

De lo anterior, se puede concluir que la prueba se acepta dado que los datos presentan un coeficiente de correlación bajo, teniendo en cuenta que su valor es inferior a 0,3 lo que indica que los datos son independientes**. Resultado: INDEPENDIENTE.**

runs test on input

runs test (above/below median)

data points	67
points above median	33
points below median	33
total runs	27
mean runs	34.
standard deviation runs	4.03065
runs statistic	1.73669
level of significance	5.e-002
runs statistic(2.5e-002)	1.95996
p-value	8.24416e-002
result	DO NOT REJECT

runs test (turning points)

data points	60
turning points	40
mean turnings	39.6667
standard deviation turnings	3.21628
turnings statistic	0.103639
level of significance	5.e-002
turnings statistic(2.5e-002)	1.95996
p-value	0.917455
result	DO NOT REJECT

Figura (34): Resultados de Independencia Construcción-Desarrollador

FASE DE ANALISIS– CARGO DISEÑADOR:

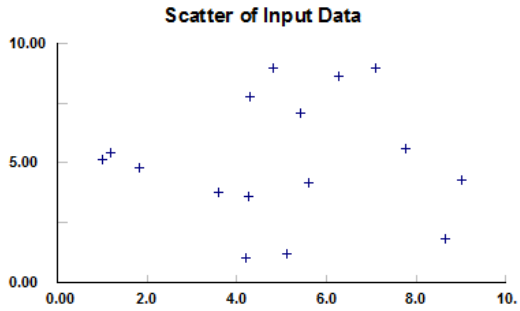


Figura (35): Scatter Plot Diseñador

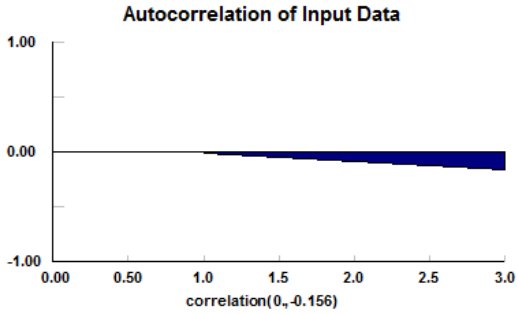


Figura (36): Auto Correlación Diseñador

De lo anterior, se puede concluir que la prueba se acepta dado que los datos presentan un coeficiente de correlación bajo, teniendo en cuenta que su valor es inferior a 0,3 lo que indica que los datos son independientes**. Resultado: INDEPENDIENTE.**

runs test on input

runs test (above/below median)

data points	18
points above median	9
points below median	9
total runs	10

too few independent data points for normal approximation

runs test (turning points)

data points	18
turning points	10
mean turnings	11.6667
standard deviation turnings	1.6964
turnings statistic	0.982472
level of significance	5.e-002
turnings statistic(2.5e-002)	1.95996
p-value	0.325867
result	DO NOT REJECT

Figura (37): Resultados de Independencia Análisis-Diseñador

FASE DE DISEÑO– CARGO DISEÑADOR:

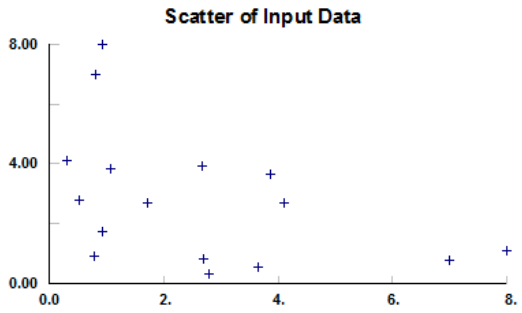


Figura (38): Scatter Plot Diseñador

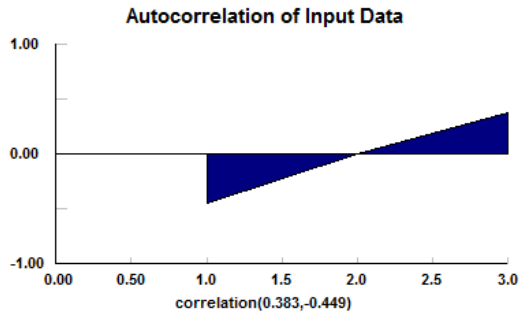


Figura (39): Auto Correlación Diseñador

De lo anterior, se puede concluir que la prueba se acepta dado que los datos presentan un coeficiente de correlación bajo, teniendo en cuenta que su valor es inferior a 0,3 lo que indica que los datos son independientes. **Resultado: INDEPENDIENTE.**

runs test on input

runs test (above/below median)

data points	17
points above median	8
points below median	8
total runs	12

too few independent data points for normal approximation

runs test (turning points)

data points	17
turning points	12
mean turnings	11.
standard deviation turnings	1.64317
turnings statistic	0.608581
level of significance	5.e-002
turnings statistic(2.5e-002)	1.95996
p-value	0.542802
result	DO NOT REJECT

Figura (40): Resultados de Independencia Diseño-Diseñador

FASE DE CONSTRUCCION – CARGO DISEÑADOR:

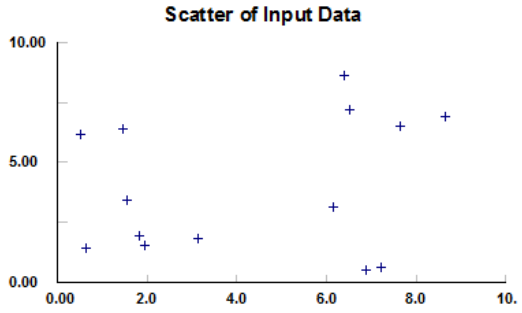


Figura (41): Scatter Plot Diseñador

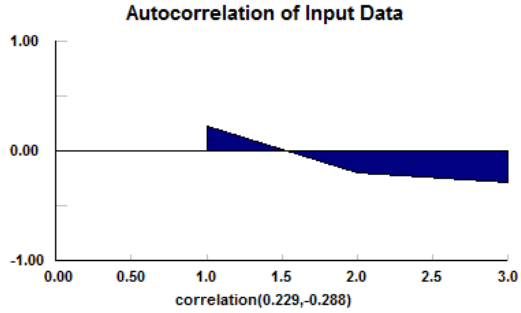


Figura (42): Auto Correlación Diseñador

De lo anterior, se puede concluir que la prueba se acepta dado que los datos presentan un coeficiente de correlación bajo, teniendo en cuenta que su valor es inferior a 0,3 lo que indica que los datos son independientes. **Resultado: INDEPENDIENTE.**

runs test on input

runs test (above/below median)

data points	15
points above median	7
points below median	7
total runs	6

too few independent data points for normal approximation

runs test (turning points)

data points	15
turning points	9
mean turnings	9.66667
standard deviation turnings	1.53116
turnings statistic	0.4354
level of significance	5.e-002
turnings statistic(2.5e-002)	1.95996
p-value	0.663272
result	DO NOT REJECT

Figura (43): Resultados de Independencia Construcción-Diseñador

BONDAD DE AJUSTE FASE ANALISIS – ANALISTA:

Por medio del módulo Stat: Fit se realiza la prueba de bondad de ajuste para determinar la distribución que tienen los datos. Se tienen en cuenta las pruebas de Kolmogorov-Smirnov, Chi-square y Anderson-Darling. Para los datos del tiempo de duración del analista se obtuvo:

Auto::Fit of Distributions

distribution	rank	acceptance
Beta(0., 8.96, 1.24, 1.62)	100	do not reject
Weibull(0., 1.66, 4.45)	90.5	do not reject
Erlang(0., 2., 2.01)	48.2	do not reject
Pearson 6(0., 6.97e+003, 1.99, 3.45e+003)	47.4	do not reject
Gamma(0., 1.97, 2.04)	46.7	do not reject
Rayleigh(0., 3.29)	46.4	do not reject
Chi Squared(0., 4.)	45.5	do not reject
LogLogistic(0., 2.19, 3.47)	32.6	do not reject
Power Function(0., 9.02, 0.923)	14.3	do not reject
Triangular(0., 10.5, 0.277)	13.6	do not reject
Lognormal(0., 1.12, 0.909)	5.08	reject
Uniform(0., 8.96)	2.83	do not reject
Exponential(0., 4.01)	0.37	reject
Inverse Weibull(0., 0.827, 0.549)	3.53e-002	reject
Pearson 5(0., 0.88, 1.38)	6.88e-003	reject
Inverse Gaussian(0., 2.57, 4.01)	5.3e-003	reject
Pareto	no fit	reject
Johnson SB	no fit	reject

Figura (44): Bondad de Ajuste Fase Análisis-Analista

Se elige la distribución Weibull para el análisis

BONDAD DE AJUSTE FASE DISEÑO – ANALISTA:

Por medio del módulo Stat: Fit se realiza la prueba de bondad de ajuste para determinar la distribución que tienen los datos. Se tienen en cuenta las pruebas de Kolmogorov-Smirnov, Chi-square y Anderson-Darling. Para los datos del tiempo de duración del analista se obtuvo:

Auto::Fit of Distributions

distribution	rank	acceptance
Power Function(0., 6.68, 0.676)	94.6	do not reject
Triangular(0., 7.39, 0.)	74.5	do not reject
Beta(0., 6.46, 0.879, 1.67)	53.	do not reject
Weibull(0., 1.16, 2.6)	35.2	do not reject
Gamma(0., 1.16, 2.13)	31.4	do not reject
Pearson 6(0., 5.87e+004, 1.13, 2.68e+004)	31.3	do not reject
Erlang(0., 1., 2.48)	28.8	do not reject
Exponential(0., 2.48)	28.8	do not reject
Chi Squared(0., 2.43)	25.6	do not reject
LogLogistic(0., 1.46, 1.72)	22.6	do not reject
Lognormal(0., 0.42, 1.17)	12.	do not reject
Inverse Weibull(0., 0.791, 1.22)	8.79	do not reject
Pearson 5(0., 0.758, 0.525)	3.03	do not reject
Inverse Gaussian(0., 0.96, 2.48)	0.86	reject
Uniform(0., 6.46)	0.715	do not reject
Rayleigh(0., 2.21)	0.1	do not reject
Johnson SB(0., 5.92, 0.452, 0.579)	0.	reject
Pareto	no fit	reject

Figura (45): Bondad de Ajuste Fase Diseño-Analista

Se elige la distribución Weibull para el análisis

BONDAD DE AJUSTE FASE CONSTRUCCION – ANALISTA:

Por medio del módulo Stat: Fit se realiza la prueba de bondad de ajuste para determinar la distribución que tienen los datos. Se tienen en cuenta las pruebas de Kolmogorov-Smirnov, Chi-square y Anderson-Darling. Para los datos del tiempo de duración del analista se obtuvo:

Auto::Fit of Distributions

distribution	rank	acceptance
Power Function(0., 8.78, 1.21)	100	do not reject
Beta(0., 8.78, 1.32, 1.17)	72.5	do not reject
Uniform(0., 8.78)	40.6	do not reject
Weibull(0., 1.95, 5.31)	9.36	do not reject
Rayleigh(0., 3.77)	7.27	do not reject
LogLogistic(0., 2.41, 4.23)	0.854	reject
Lognormal(0., 1.34, 0.736)	0.254	do not reject
Triangular(0., 11., 1.18)	4.1e-002	reject
Pearson 5(0., 1.66, 4.56)	7.99e-003	reject
Johnson SB(0., 7.85, -0.227, 0.554)	0.	reject

Figura (46): Bondad de Ajuste Fase Construcción-Analista

Se elige la distribución Weibull para el análisis

BONDAD DE AJUSTE FASE ANALISIS – DIRECTOR:

Por medio del módulo Stat: Fit se realiza la prueba de bondad de ajuste para determinar la distribución que tienen los datos. Se tienen en cuenta las pruebas de Kolmogorov-Smirnov, Chi-square y Anderson-Darling. Para los datos del tiempo de duración del analista se obtuvo:

Auto::Fit of Distributions

distribution	rank	acceptance
Beta(0., 8.87, 1.63, 1.49)	100	do not reject
Rayleigh(0., 3.67)	38.6	do not reject
Weibull(0., 2.18, 5.27)	35.7	do not reject
Power Function(0., 8.88, 1.24)	23.1	do not reject
Chi Squared(0., 4.93)	22.9	reject
Triangular(0., 9.88, 4.03)	20.7	do not reject
Uniform(0., 8.87)	18.6	do not reject
Pearson 6(0., 2.42e+004, 3.15, 1.63e+004)	16.7	do not reject
Gamma(0., 3.24, 1.44)	16.5	do not reject
Erlang(0., 3., 1.56)	16.5	do not reject
LogLogistic(0., 2.82, 4.26)	13.4	reject
Lognormal(0., 1.38, 0.634)	4.41	reject
Inverse Gaussian(0., 9.16, 4.67)	0.905	do not reject
Pearson 5(0., 2.15, 6.66)	0.335	reject
Inverse Weibull(0., 1.3, 0.355)	7.13e-002	reject
Exponential(0., 4.67)	1.52e-003	reject
Johnson SB(0., 7.72, -0.194, 0.769)	0.	reject
Pareto	no fit	reject

Figura (47): Bondad de Ajuste Fase Análisis-Director

Se elige la distribución Weibull para el análisis

BONDAD DE AJUSTE FASE DISEÑO – DIRECTOR:

Por medio del módulo Stat: Fit se realiza la prueba de bondad de ajuste para determinar la distribución que tienen los datos. Se tienen en cuenta las pruebas de Kolmogorov-Smirnov, Chi-square y Anderson-Darling. Para los datos del tiempo de duración del analista se obtuvo:

Auto::Fit of Distributions

distribution	rank	acceptance
Beta(0., 11.3, 1.15, 3.54)	100	do not reject
Weibull(0., 1.29, 2.95)	77.8	do not reject
Chi Squared(0., 2.79)	69.9	do not reject
Triangular(0., 8.9, 0.)	66.2	do not reject
Gamma(0., 1.46, 1.88)	63.7	do not reject
Pearson 6(0., 2.87e+003, 1.46, 1.53e+003)	63.6	do not reject
LogLogistic(0., 1.72, 2.04)	39.1	do not reject
Exponential(0., 2.74)	38.4	do not reject
Erlang(0., 2., 1.37)	30.1	do not reject
Lognormal(0., 0.625, 0.976)	24.9	do not reject
Inverse Weibull(0., 1., 0.89)	13.1	do not reject
Inverse Gaussian(0., 1.91, 2.74)	8.44	do not reject
Pearson 5(0., 1.12, 1.26)	7.7	do not reject
Power Function(0., 9.56, 0.613)	4.2	do not reject
Rayleigh(0., 2.42)	1.39	do not reject
Uniform(0., 8.)	1.94e-002	reject
Johnson SB(0., 7.33, 0.785, 0.781)	0.	reject
Pareto	no fit	reject

Figura (48): Bondad de Ajuste Fase Diseño Director

Se elige la distribución Weibull para el análisis

BONDAD DE AJUSTE FASE CONSTRUCCION – DIRECTOR:

Por medio del módulo Stat: Fit se realiza la prueba de bondad de ajuste para determinar la distribución que tienen los datos. Se tienen en cuenta las pruebas de Kolmogorov-Smirnov, Chi-square y Anderson-Darling. Para los datos del tiempo de duración del analista se obtuvo:

Auto::Fit of Distributions

distribution	rank	acceptance
Johnson SB(0., 8.96, 0.179, 0.545)	95.1	do not reject
Weibull(0., 1.39, 4.27)	82.9	do not reject
Gamma(0., 1.53, 2.57)	80.6	do not reject
Pearson 6(0., 1.21e+005, 1.53, 4.74e+004)	80.5	do not reject
Beta(0., 8.84, 0.943, 1.24)	78.7	do not reject
LogLogistic(0., 1.85, 3.08)	63.7	do not reject
Triangular(0., 10.7, 0.)	60.1	do not reject
Power Function(0., 8.89, 0.849)	56.4	do not reject
Erlang(0., 2., 1.96)	50.9	do not reject
Chi Squared(0., 3.68)	29.5	do not reject
Lognormal(0., 1.01, 1.06)	24.3	do not reject
Exponential(0., 3.93)	16.5	do not reject
Uniform(0., 8.84)	4.1	do not reject
Rayleigh(0., 3.35)	0.259	reject
Inverse Weibull(0., 0.691, 0.666)	0.157	reject
Pearson 5(0., 0.61, 0.607)	1.65e-002	reject
Inverse Gaussian(0., 1.33, 3.93)	1.5e-003	reject
Pareto	no fit	reject

Figura (49): Bondad de Ajuste Fase Construcción Director

Se elige la distribución Weibull para el análisis

BONDAD DE AJUSTE FASE ANALISIS – DESARROLLADOR:

Por medio del módulo Stat: Fit se realiza la prueba de bondad de ajuste para determinar la distribución que tienen los datos. Se tienen en cuenta las pruebas de Kolmogorov-Smirnov, Chi-square y Anderson-Darling. Para los datos del tiempo de duración del analista se obtuvo:

Auto::Fit of Distributions

distribution	rank	acceptance
Beta(0., 8.5, 0.925, 0.784)	100	do not reject
Power Function(0., 8.51, 1.1)	2.8	do not reject
Weibull(0., 1.6, 5.31)	1.94	do not reject
Rayleigh(0., 3.91)	1.59	do not reject
Uniform(0., 8.5)	0.749	reject
LogLogistic(0., 1.89, 4.27)	2.69e-002	reject
Lognormal(0., 1.23, 1.23)	6.16e-004	reject
Pearson 5(0., 0.324, 0.136)	0.	reject
Triangular(0., 8.56, 8.44)	0.	reject
Johnson SB	no fit	reject

Figura (50): Bondad de Ajuste Fase Análisis Desarrollador

Se elige la distribución Weibull para el análisis

BONDAD DE AJUSTE FASE DISEÑO – DESARROLLADOR:

Por medio del módulo Stat: Fit se realiza la prueba de bondad de ajuste para determinar la distribución que tienen los datos. Se tienen en cuenta las pruebas de Kolmogorov-Smirnov, Chi-square y Anderson-Darling. Para los datos del tiempo de duración del analista se obtuvo:

Auto::Fit of Distributions

distribution	rank	acceptance
Lognormal(0., 0.816, 0.801)	98.1	do not reject
Inverse Gaussian(0., 3.67, 3.04)	97.9	do not reject
LogLogistic(0., 2.05, 2.27)	96.6	do not reject
Pearson 6(0., 6.42, 2.48, 6.16)	89.1	do not reject
Inverse Weibull(0., 1.35, 0.66)	87.9	do not reject
Pearson 5(0., 1.77, 2.95)	86.	do not reject
Chi Squared(0., 3.19)	72.9	do not reject
Gamma(0., 1.83, 1.66)	68.8	do not reject
Weibull(0., 1.41, 3.36)	60.2	do not reject
Erlang(0., 2., 1.52)	53.1	do not reject
Johnson SB(0., 8.61, 0.568, 0.742)	51.9	do not reject
Exponential(0., 3.04)	50.6	do not reject
Triangular(0., 8.99, 0.529)	38.6	do not reject
Beta(0., 7.46, 0.928, 1.31)	27.4	do not reject
Power Function(0., 7.46, 0.838)	8.09	do not reject
Uniform(0., 7.46)	0.752	do not reject
Rayleigh(0., 2.67)	0.556	do not reject
Pareto	no fit	reject

Figura (51): Bondad de Ajuste Fase Diseño Desarrollador

Se elige la distribución Weibull para el análisis

BONDAD DE AJUSTE FASE CONSTRUCCION – DESARROLLADOR:

Por medio del módulo Stat: Fit se realiza la prueba de bondad de ajuste para determinar la distribución que tienen los datos. Se tienen en cuenta las pruebas de Kolmogorov-Smirnov, Chi-square y Anderson-Darling. Para los datos del tiempo de duración del analista se obtuvo:

Auto::Fit of Distributions

distribution	rank	acceptance
Beta(0., 8.68, 0.846, 0.681)	100	do not reject
Weibull(0., 1.55, 5.36)	0.929	reject
LogLogistic(0., 1.86, 4.11)	0.192	reject
Lognormal(0., 1.25, 1.03)	0.126	reject
Power Function(0., 8.68, 1.1)	6.17e-002	reject
Rayleigh(0., 4.01)	6.15e-002	reject
Uniform(0., 8.68)	3.07e-002	reject
Pearson 5(0., 0.661, 0.918)	0.	reject
Johnson SB(0., 8.18, -0.172, 0.447)	0.	reject
Triangular(0., 8.75, 8.61)	0.	reject

Figura (52): Bondad de Ajuste Fase Construcción Desarrollador

Se elige la distribución Beta para el análisis

BONDAD DE AJUSTE FASE ANALISIS – DISEÑADOR:

Por medio del módulo Stat: Fit se realiza la prueba de bondad de ajuste para determinar la distribución que tienen los datos. Se tienen en cuenta las pruebas de Kolmogorov-Smirnov, Chi-square y Anderson-Darling. Para los datos del tiempo de duración del analista se obtuvo:

Auto::Fit of Distributions

distribution	rank	acceptance
Triangular(0., 10.6, 4.71)	97.3	do not reject
Weibull(1., 1.87, 4.88)	80.5	do not reject
Beta(1., 9., 1.3, 1.39)	79.1	do not reject
Rayleigh(1., 3.5)	76.7	do not reject
Uniform(1., 9.)	62.1	do not reject
Erlang(1., 3., 1.49)	55.4	do not reject
Chi Squared(1., 4.39)	50.3	do not reject
Pearson 6(1., 9.48e+004, 2.15, 4.63e+004)	48.8	do not reject
LogLogistic(1., 2.41, 4.01)	43.5	do not reject
Gamma(1., 2.79, 1.49)	42.5	do not reject
Power Function(1., 9.02, 1.18)	34.2	do not reject
Lognormal(1., 1.23, 0.9)	9.52	do not reject
Exponential(1., 4.15)	0.802	do not reject
Inverse Weibull(1., 0.806, 0.491)	0.734	do not reject
Pearson 5(1., 0.841, 1.43)	0.166	reject
Inverse Gaussian(1., 2.89, 4.15)	4.98e-002	reject
Pareto(1., 0.674)	3.4e-003	reject
Johnson SB	no fit	reject

Figura (53): Bondad de Ajuste Fase Análisis Diseñador

Se elige la distribución Weibull para el análisis

BONDAD DE AJUSTE FASE DISEÑO – DISEÑADOR:

Por medio del módulo Stat: Fit se realiza la prueba de bondad de ajuste para determinar la distribución que tienen los datos. Se tienen en cuenta las pruebas de Kolmogorov-Smirnov, Chi-square y Anderson-Darling. Para los datos del tiempo de duración del analista se obtuvo:

Auto::Fit of Distributions

distribution	rank	acceptance
Johnson SB(0., 10., 1.02, 0.786)	100	do not reject
Chi Squared(0., 2.78)	92.4	do not reject
Weibull(0., 1.26, 2.9)	85.7	do not reject
Gamma(0., 1.51, 1.78)	83.	do not reject
Pearson 6(0., 2.42e+003, 1.52, 1.37e+003)	82.2	do not reject
Beta(0., 38.5, 1.42, 18.9)	82.	do not reject
Exponential(0., 2.69)	79.8	do not reject
LogLogistic(0., 1.82, 1.92)	69.5	do not reject
Lognormal(0., 0.623, 0.913)	65.3	do not reject
Inverse Gaussian(0., 2.26, 2.69)	44.8	do not reject
Inverse Weibull(0., 1.12, 0.854)	44.	do not reject
Pearson 5(0., 1.34, 1.64)	33.	do not reject
Erlang(0., 2., 1.34)	23.5	do not reject
Triangular(0., 8.89, 0.523)	11.7	do not reject
Power Function(0., 8.18, 0.676)	9.03	do not reject
Rayleigh(0., 2.44)	0.232	reject
Uniform(0., 8.)	1.05e-002	reject
Pareto	no fit	reject

Figura (54): Bondad de Ajuste Fase Diseño Diseñador

Se elige la distribución Weibull para el análisis

BONDAD DE AJUSTE FASE CONSTRUCCION – DISEÑADOR:

Por medio del módulo Stat: Fit se realiza la prueba de bondad de ajuste para determinar la distribución que tienen los datos. Se tienen en cuenta las pruebas de Kolmogorov-Smirnov, Chi-square y Anderson-Darling. Para los datos del tiempo de duración del analista se obtuvo:

Auto::Fit of Distributions

distribution	rank	acceptance
Power Function(0., 8.81, 0.954)	96.3	do not reject
Uniform(0., 8.64)	72.1	do not reject
LogLogistic(0., 1.86, 3.35)	38.7	do not reject
Inverse Weibull(0., 1.06, 0.521)	34.	do not reject
Beta(0., 8.64, 1.05, 1.26)	31.9	do not reject
Exponential(0., 4.26)	29.4	do not reject
Gamma(0., 1.71, 2.5)	29.	do not reject
Pearson 6(0., 1.22e+005, 1.71, 4.9e+004)	28.7	do not reject
Weibull(0., 1.47, 4.69)	28.1	do not reject
Lognormal(0., 1.13, 0.903)	26.5	do not reject
Pearson 5(0., 1.25, 2.46)	20.3	do not reject
Erlang(0., 2., 2.13)	20.2	do not reject
Triangular(0., 10.8, 0.723)	16.7	do not reject
Inverse Gaussian(0., 3.66, 4.26)	13.2	do not reject
Chi Squared(0., 4.04)	11.3	do not reject
Rayleigh(0., 3.59)	4.78	do not reject
Johnson SB(0., 7.81, -6.26e-002, 0.526)	1.65e-014	reject
Pareto	no fit	reject

Figura (55): Bondad de Ajuste Fase Construcción Diseñador

Se elige la distribución Weibull para el análisis

BONDAD DE AJUSTE – INGRESO DE INFORMACION FASE DE PLANIFICACION

Al tener una fuente de información directa con el cliente con una continua retroalimentación y en la cual interactúan todos los integrantes del proceso de desarrollo se toma esta fuente como el arribo al sistema del cual por medio de las mediciones realizadas se establece cuál es su distribución garantizando que posee homogeneidad ya que es la totalidad de la información que ingresa al sistema.

Auto::Fit of Distributions

distribution	rank	acceptance
Beta(0., 8.84, 1.19, 1.32)	100	do not reject
Power Function(0., 8.86, 1.01)	51.9	do not reject
Uniform(0., 8.84)	43.4	do not reject
Weibull(0., 1.7, 4.74)	32.2	do not reject
Pearson 6(0., 1.57e+005, 2.12, 7.8e+004)	10.7	do not reject
Gamma(0., 2.07, 2.06)	10.1	do not reject
Erlang(0., 2., 2.13)	9.3	do not reject
Chi Squared(0., 4.23)	9.21	do not reject
LogLogistic(0., 2.16, 3.68)	6.65	reject
Rayleigh(0., 3.48)	5.71	do not reject
Triangular(0., 10.6, 0.651)	2.05	do not reject
Lognormal(0., 1.19, 0.839)	0.725	do not reject
Inverse Weibull(0., 1.02, 0.482)	6.03e-002	reject
Exponential(0., 4.25)	5.83e-002	reject
Inverse Gaussian(0., 4.11, 4.25)	1.19e-002	reject
Pearson 5(0., 1.25, 2.62)	1.05e-002	reject
Pareto	no fit	reject
Johnson SB	no fit	reject

Figura (56): Bondad de Ajuste Fase Planificación

Se elige la distribución Weibull para el análisis

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

Entidad: Información suministrada por el cliente y que evaluada para su asignación a puesto de trabajo y fase de trabajo en la etapa de planificación.

Eventos: Para el presente modelos fueron considerados como eventos las entradas de información suministradas por el cliente así como la salida no del sistema sino de la fase de desarrollo en la que se encuentre la información.

Localizaciones: Al realizar el análisis segmentado el proceso de desarrollo en sus distintas etapas establecimos como locaciones los diferentes puestos de trabajo que interactúan para el manejo de la información y su transformación, las locaciones identificadas fueron:

- Director.
- Analista
- Desarrollador.
- Diseñador.

Variables: Como variables del sistema se han escogido los tiempo de duración que tiene la información en las distintas locaciones mientras se da su transformación.

Reloj de simulación: Para la presente simulación se estipula un reloj de simulación absoluto, ya que en la forma como se estipula el modelo basta con establecer colas del sistema sin que ninguna de las información de entrada salga del mismo, solo generando un represamiento en el proceso de la información, un modelo discreto de simulación. Como tiempo de corrida se ha establecido el tiempo de duración estimada de 3 veces el tiempo estimado para el proyecto, de acuerdo al cronograma entregado inicialmente.

RESULTADOS OBTENIDOS FASE DE ANALISIS

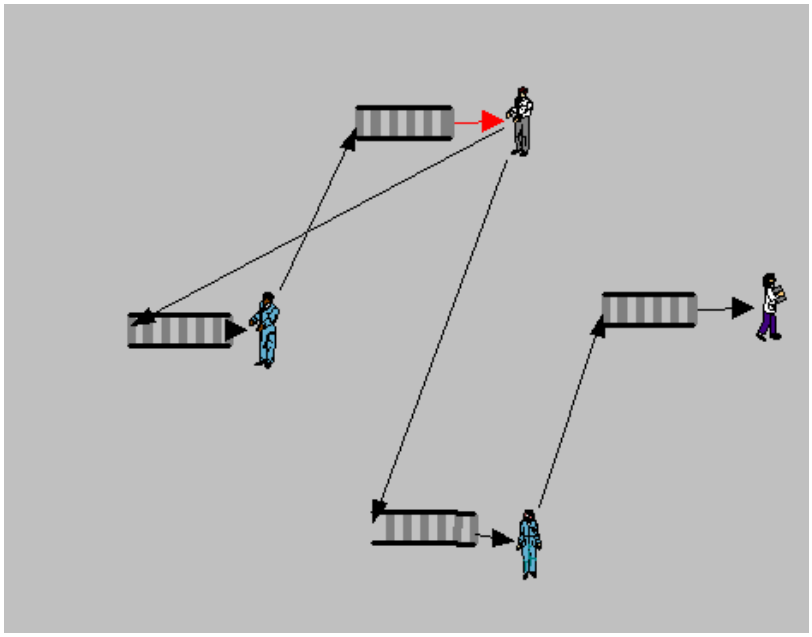


Figura (57): Representación Gráfica del Sistema Fase de Análisis

Se estimó una simulación de duración de 160 ciclos lo cual asimila 5 meses aproximadamente, esto simula la duración del proyecto de estudio así como se contempló una duración diaria de 8 que es el tiempo de permanencia de los trabajadores que sería en nuestro caso las locaciones por las cuales fluye la información, el tiempo de desplazamiento se contempló 0.25 horas que sería lo estimado en tramitar la información entres puestos de trabajo así como la recepción de la información del cliente. Los resultados obtenidos son los siguientes:

simulacion analisis.mod (Normal Run - Avg. Reps)								
Name	Scheduled Time (DAY)	Capacity	Total Entries	Avg Time Per Entry (HR)	Avg Contents	Maximum Contents	Current Contents	% Utilization
director	0.33	1.00	1.37	2.75	0.46	0.97	0.81	45.71
analista	0.33	1.00	1.91	2.82	0.59	0.99	0.91	58.98
desarrollador	0.33	1.00	0.47	0.85	0.11	0.45	0.38	11.16
diseñador	0.33	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
cola director	0.33	999999.00	1.86	0.52	0.17	1.12	0.49	5.66
cola analista	0.33	999999.00	2.64	0.96	0.32	1.18	0.73	14.59
cola desarrollador	0.33	999999.00	0.51	0.04	0.01	0.46	0.04	0.48
cola diseñador	0.33	999999.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabla (10) Resultados de la Simulación del Sistema Fase de Análisis

simulacion analisis.mod (Normal Run - Avg. Reps)					
Name	Scheduled Time (HR)	% Empty	% Part Occupied	% Full	% Down
cola director	8.00	85.87	14.13	0.00	0.00
cola analista	8.00	69.02	30.98	0.00	0.00
cola desarrollador	8.00	99.21	0.79	0.00	0.00
cola diseñador	8.00	100.00	0.00	0.00	0.00

Tabla (11) Colas del Sistema Fase de Análisis

simulacion analisis.mod (Normal Run - Avg. Reps)						
Name	Scheduled Time (HR)	% Operation	% Setup	% Idle	% Waiting	% Blocked	% Down
director	8.00	45.62	0.00	54.01	0.00	0.37	0.00
analista	8.00	59.33	0.00	40.67	0.00	0.00	0.00
desarrollador	8.00	11.34	0.00	88.66	0.00	0.00	0.00
diseñador	8.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00

Tabla (12) Utilización de los Cargos del Sistema Fase de Análisis

De esta manera podemos realizar un análisis por cada uno de los 4 puestos de trabajo estableciendo lo siguiente:

De la figura (10) se puede observar que el tiempo de atención de una solicitud enviada por el cliente es más demorado en el analista siendo un total de 2.82 horas, seguido por el director con 2.75 horas.

El tiempo usado por el diseñador en esta etapa es casi nulo, esto de acuerdo a un análisis realizado en el software día por día, es importante resaltar el porcentaje de acumulación de los distintos puestos de trabajo, esto debido a que el porcentaje es superior a un 30% y esta es solo la primera fase de 3 de las cuales vamos a realizar análisis, por esta razón generaremos una sumatoria con el resto de porcentajes de utilización de las distintas etapas, al revisar la utilización de las colas de espera de la tabla(11), podemos ver la que genera un acumulación de información mayor sin importar su fuente es la asignada al analista, seguida por el director de esto podemos indicar que son los puestos que como nos veíamos anteriormente tienen una duración mayor en tiempo de trabajo por unidad de información es importante tener en cuenta esto en la propuesta a presentar.

RESULTADOS OBTENIDOS FASE DE DISEÑO

La secuencia que se describe, (ver figura 58), corresponde a la etapa del proceso conocida como diseño, para su modelamiento se tuvieron en cuenta 3 tipos de información, las cuales corresponden a los flujos de información del cliente en el desarrollo de la etapa, los datos

para alimentar la simulación se obtuvieron de los análisis realizados por las herramientas Minitab y Stat: Fit.

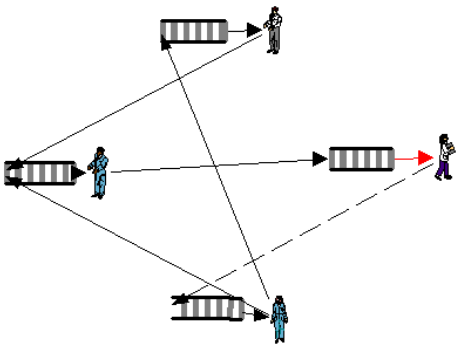


Figura (58): Representación Gráfica del Sistema Fase de Diseño

Se estimó una simulación de duración de 160 ciclos lo cual asimila 5 meses aproximadamente, esto simula la duración del proyecto de estudio así como se contempló una duración diaria de 8 que es el tiempo de permanencia de los trabajadores que sería en nuestro caso las locaciones por las cuales fluye la información, el tiempo de desplazamiento se contempló 0.25 horas que sería lo estimado en tramitar la información entres puestos de trabajo así como la recepción de la información del cliente. Los resultados obtenidos son los siguientes:

simulacion diseño.MOD (Normal Run - Avg. Reps)								
Name	Scheduled Time (HR)	Capacity	Total Entries	Avg Time Per Entry (MIN)	Avg Contents	Maximum Contents	Current Contents	% Utilization
director	8.00	1.00	0.59	41.70	0.10	0.49	0.30	10.42
analista	8.00	1.00	0.41	32.18	0.07	0.40	0.20	6.82
desarrollador	8.00	1.00	2.20	176.18	0.69	1.00	0.96	68.65
diseñador	8.00	1.00	0.21	19.25	0.04	0.19	0.11	4.13
cola director	8.00	999999.00	0.62	1.84	0.01	0.50	0.03	0.36
cola analista	8.00	999999.00	0.41	0.18	0.00	0.40	0.00	0.02
cola desarrollador	8.00	999999.00	3.57	92.30	0.70	1.79	1.37	27.69
cola diseñador	8.00	999999.00	0.21	0.32	0.00	0.19	0.01	0.06

Tabla (13) Resultados de la Simulación del Sistema Fase de Diseño

simulacion diseño.MOD (Normal Run - Avg. Reps)					
Name	Scheduled Time (HR)	% Empty	% Part Occupied	% Full	% Down
cola director	8.00	99.29	0.71	0.00	0.00
cola analista	8.00	99.93	0.07	0.00	0.00
cola desarrollador	8.00	54.44	45.56	0.00	0.00
cola diseñador	8.00	99.87	0.13	0.00	0.00

Tabla (14) Colas del Sistema Fase de Diseño

De los resultados se puede analizar que la fase de diseño sufre un cambio drástico en el comportamiento del uso que se da a cada puesto de trabajo, la utilización principal recae en el puesto de desarrollo con un 68.65% de utilización, así como el comportamiento de la cola del desarrollador que llega a tener una ocupación de un 45.56%, es necesario recalcar que el mayor tiempo de operación se da en esta estación lo cual represa el trabajo de forma significativa en el resto del proceso y con la interacción de las distintas áreas, el caso del puesto de diseñador no muestra un cambio relevante en el comportamiento de ocupación llegando a un 4.13%.

RESULTADOS OBTENIDOS FASE DE CONSTRUCCION:

La secuencia que se describe en la Figura 59, corresponde a la etapa del proceso conocida como construccion, para su modelamiento se tuvieron en cuenta 3 tipos de información, las cuales corresponden a los flujos de informacion del cliente en el desarrollo de la etapa; los datos para alimentar la simulación se obtuvieron de los analisis realizados por las herramientas Minitab y Stat fit.

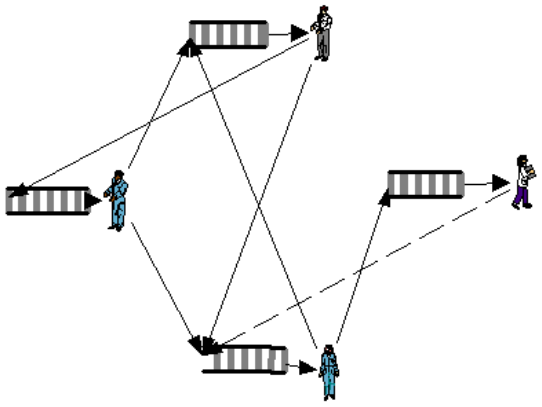


Figura (59): Representación Gráfica del Sistema Fase de Construcción

Se estimó una simulación de duración de 160 ciclos lo cual asimila 5 meses aproximadamente

Name	Scheduled Time (HR)	Capacity	Total Entries	Avg Time Per Entry (MIN)	Avg Contents	Maximum Contents	Current Contents	% Utilization
director	8.00	1.00	1.43	157.88	0.44	0.97	0.76	44.18
analista	8.00	1.00	1.45	198.45	0.56	0.98	0.93	56.25
desarrollador	8.00	1.00	1.31	138.64	0.38	0.94	0.68	37.79
diseñador	8.00	1.00	0.01	0.69	0.00	0.01	0.01	0.14
cola director	8.00	999999.00	1.89	22.48	0.13	1.12	0.47	4.23
cola analista	8.00	999999.00	2.51	60.49	0.36	1.36	1.06	16.05
cola desarrollador	8.00	999999.00	1.59	17.89	0.09	1.02	0.28	4.48
cola diseñador	8.00	999999.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00

Tabla (15) Resultados de la Simulación del Sistema Fase de Construcción

Name	Scheduled Time (HR)	% Empty	% Part Occupied	% Full	% Down
cola director	8.00	89.60	10.40	0.00	0.00
cola analista	8.00	71.32	28.68	0.00	0.00
cola desarrollador	8.00	92.06	7.94	0.00	0.00
cola diseñador	8.00	100.00	0.00	0.00	0.00

Tabla (16) Colas del Sistema Fase de Diseño

De acuerdo a los resultados es importante recalcar la utilización de los puesto de trabajo del director del analista y desarrollo 44% 56% y 37% respectivamente, y la baja utilización del puesto de trabajo del diseñador con apenas un 0.14%, en cuanto a las colas presentadas en el este procedimiento de construcción la más relevante es la cola del analista la cual presenta un 28.68% de utilización, seguida con un 10% por la asignada al director y un 7.94% para el desarrollador.

PROPUESTA DE MEJORA

Conforme a lo evidenciado en la Auditoría Interna realizada en Smart Bussines Integrators, la medición y análisis de los indicadores de gestión establecidos en el sistema de gestión de calidad y la simulación presentada en el capítulo anterior, se evidencian algunas opciones de mejora que pueden hacer que la realización de los proyectos no generen inconformidades en el cliente por la demora de la organización en la entrega de avances en los proyectos o entrega del producto final.

Por lo consiguiente se presentan las siguientes recomendaciones para la mejora de los tiempos de entrega de los proyectos con base en el mantenimiento del sistema de gestión de calidad realizado en el presente proyecto:

- La empresa Smart Bussines Integrators debe realizar un estudio de cargas laborales con el cual debe establecer la cantidad de recurso humano para afrontar los diferentes proyectos que realiza, con el fin de realizar una repartición equitativa del trabajo que permita el desarrollo fluido de los proyectos de software a la medida. Si en dado caso el estudio establece que el recurso humano que se encuentra en la empresa no es suficiente, se debe tener en cuenta las especificaciones de los proyectos y los manuales de funciones establecidos para cada uno de los cargos dentro del sistema de gestión, para realizar la contratación de personal idóneo que cuente con la experticia necesaria y que puedan afrontar la consecución de los planes de trabajo conforme a las necesidades del cliente y establezcan una comunicación asertiva para la identificación de los requisitos asociados al proyecto.

En el caso que el estudio arroje que el personal con el que cuenta la organización es el apropiado, es necesario establecer líderes de proyecto que cuenten con un grupo de trabajo idóneo que no esté asignado a proyectos con características diferentes, es decir que si se cuenta con la realización de proyectos simultáneos de tipo B y se planea uno de tipo A es necesario considerar si el personal asignado al proyecto tipo B es el idóneo para afrontar el cumplimiento de los nuevos requerimientos sin que afecte su rendimiento en el proyecto tipo B que esté realizando.

- SBI al implementar el sistema de gestión de calidad y establecer procedimientos que normalizan la prestación del servicio y la realización de los proyectos, debe enfatizar en realizar acciones de mejora en cuanto la identificación de las necesidades del cliente, estableciendo canales de comunicación más asertivos que logren minimizar los cambios que pueden afectar el proyecto, estos cambios pueden generar retrasos en las entregas de los avances de cada proyecto o del proyecto en sí, también la falta de la comunicación asertiva entre SBI y el cliente puede generar la inconformidad de éste o que por la mal interpretación de las necesidades del cliente los proyectos realizados no cumplan con las expectativas establecidas por el cliente. Es decir, que se cree una simbiosis entre SBI y el Cliente, verificando si es necesario y dependiendo de la magnitud del proyecto, establecer una persona in house que sea un puente entre las dos partes, con el fin de establecer una comunicación rápida y efectiva, ya que como se evidenció en las auditorías y la medición de los indicadores, el manejo de un lenguaje técnico de una vía, en este caso de parte de SBI hacia el cliente, genera confusiones en la comprensión de los requisitos reales del cliente por parte de SBI.

- En cuanto al Sistema de Gestión, SBI debe generar herramientas que comprometan a sus trabajadores a seguir las pautas establecidas, y que se han visto en este trabajo, generando en ellos un sentido de pertenencia que sea fomentado no solo con la capacitación del personal en el Sistema de Gestión, sino enseñando que la normalización de su trabajo genera una mejor adaptación y rendimiento laboral, que en el momento de generar acciones de mejora en los proyectos el aporte, si es adecuado, va a beneficiar en la disminución de los problemas, la interacción con el cliente, la calidad del producto y por ende su calidad de vida, ya que a mejor servicio prestado y mejor calidad de producto, se aumentará el número de proyectos a realizar y por ende se mejoran los ingresos de la empresa y sus trabajadores.

Conforme la simulación realizada en el capítulo anterior, donde se podía observar en el modelo mucha de la información no alcanzaba a ser procesada por la y se descartaba y de acuerdo al modelo del software no se contaba con los recursos suficientes para su manejo por este motivo y de acuerdo al análisis obtenido con la información que se lograba transformar, e identificando los puntos críticos del procedimiento de análisis se propone lo siguiente:

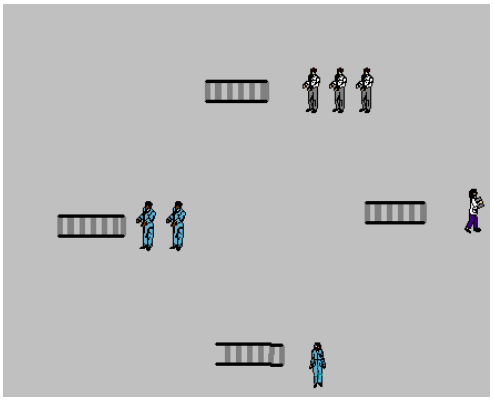


Figura (60): Propuesta Gráfica del Sistema Fase de Análisis

simulacion analisis propuesta.MOD (Normal Run - Avg. Reps)								
Name	Scheduled Time (HR)	Capacity	Total Entries	Avg Time Per Entry (MIN)	Avg Contents	Maximum Contents	Current Contents	% Utilization
director.1	8.00	1.00	1.26	180.02	0.45	0.98	0.76	45.01
director.2	8.00	1.00	0.58	71.71	0.16	0.55	0.45	15.75
director	16.00	2.00	1.84	155.53	0.30	1.53	1.21	30.38
analista.1	8.00	1.00	1.64	183.25	0.54	1.00	0.76	54.13
analista.2	8.00	1.00	1.09	126.58	0.31	0.88	0.64	30.65
analista.3	8.00	1.00	0.59	57.22	0.13	0.52	0.42	13.23
analista	24.00	3.00	3.32	141.68	0.33	2.40	1.82	32.67
desarrollador	8.00	1.00	0.81	77.99	0.18	0.71	0.56	18.34
diseñador	8.00	1.00	0.02	1.55	0.00	0.02	0.02	0.32
cola director	8.00	999999.00	1.99	3.94	0.03	1.03	0.15	1.17
cola analista	8.00	999999.00	3.43	2.83	0.03	1.03	0.11	1.43
cola desarrollador	8.00	999999.00	0.91	4.98	0.03	0.73	0.10	1.08
cola diseñador	8.00	999999.00	0.02	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00

Tabla (17) Resultados de la Simulación Propuesta del Sistema Fase de Análisis

simulacion analisis propuesta.MOD (Normal Run - Avg. Reps)					
Name	Scheduled Time (HR)	% Empty	% Part Occupied	% Full	% Down
cola director	8.00	97.60	2.40	0.00	0.00
cola analista	8.00	97.22	2.78	0.00	0.00
cola desarrollador	8.00	97.83	2.17	0.00	0.00
cola diseñador	8.00	100.00	0.00	0.00	0.00

Tabla (18) Colas del Sistema Propuesto Fase de Análisis

- Puede evaluarse un aumento de personal en el cargo de director de proyecto, es posible que pueda incorporarse un miembro que también haría las veces de arquitecto y cuyas funciones estarían divididas entre la verificación y arquitectura de software de acuerdo a las funciones para el proyecto, de esta manera se disminuye el porcentaje de utilización del puesto de trabajo hasta un 30.38% promedio entre ambos operarios así como el porcentaje de cola de espera para este puesto de trabajo que disminuye un 12.27%. es válido recordar que el tiempo de ejecución es de 180 días para la totalidad de las etapas por lo cual con nuevo personal este porcentaje puede reducirse hasta una tercera parte de acuerdo a porcentaje de ocupación del puesto de trabajo es decir el mismo trabajo en 105 días.
- Como forma de mejorar el rendimiento de personal en el cargo o puesto de trabajo analista, de acuerdo a la información recolectada en el proceso de caracterización de la organización, las funciones de tester, documentador y analista, están en una

sola persona, esto sobrecarga y genera una represión de la información que circula en el proceso de análisis como se puede evidenciar en el modelo, se recomienda separar estás actividades en 3 personas distintas, se genera una disminución considerable en el represamiento de la información, siendo este el paso obligado de la información en 3 ocasiones, es notable la disminución de la cola de espera en un 27.2 % y una disminución en la utilización del cargo en un 26% lo cual se encuentra dentro del parámetro del 33% para cada ciclo del proceso de software a la medida.

- Es recomendable evaluar una forma de contratación en la que el diseñador pueda absorber más tareas o trabajar por horas ya que su porcentaje de utilización en el cargo es muy cercano al 0 % en esta fase de análisis, resta evaluar el comportamiento en las siguientes fases.

Siguiendo con las fases, en la etapa de Diseño los resultados del modelamiento del caso actual de la organización se tiene saturada la locación de desarrollador, el cual posee un porcentaje de utilización de un 68.65%, por esta razón será el punto principal de la propuesta para la fase de diseño, obteniendo como resultado lo siguiente:

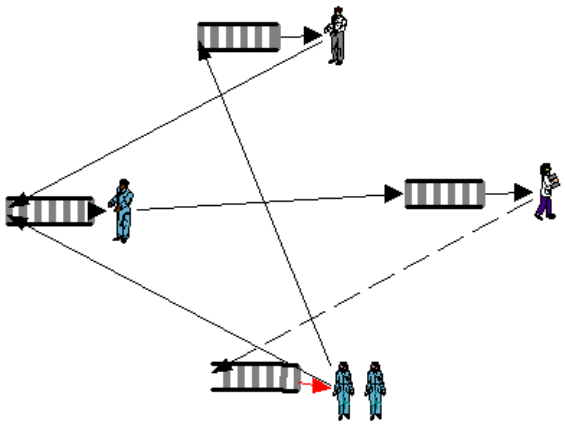


Figura (61): Propuesta Gráfica del Sistema Fase de Diseño

Name	Scheduled Time (HR)	Capacity	Total Entries	Avg Time Per Entry (MIN)	Avg Contents	Maximum Contents	Current Contents	% Utilization
diseñador	8.00	1.00	0.33	21.64	0.05	0.30	0.18	4.86
cola director	8.00	999999.00	1.12	7.84	0.04	0.79	0.19	1.33
cola analista	8.00	999999.00	0.57	0.62	0.00	0.51	0.00	0.07
cola desarrollador	8.00	999999.00	4.27	24.29	0.25	1.36	0.59	9.97
cola diseñador	8.00	999999.00	0.33	0.53	0.00	0.30	0.01	0.11
director	8.00	1.00	0.93	84.97	0.20	0.78	0.52	20.43
analista	8.00	1.00	0.57	42.40	0.10	0.51	0.24	9.67
desarrollador.1	8.00	1.00	2.12	168.91	0.64	1.00	0.87	64.31
desarrollador.2	8.00	1.00	1.56	148.02	0.46	0.94	0.81	45.94
desarrollador	16.00	2.00	3.68	148.96	0.55	1.94	1.68	55.13

Tabla (19) Resultados de la Simulación Propuesta del Sistema Fase de Diseño

Name	Scheduled Time (HR)	% Empty	% Part Occupied	% Full	% Down
cola director	8.00	96.39	3.61	0.00	0.00
cola analista	8.00	99.75	0.25	0.00	0.00
cola desarrollador	8.00	80.87	19.13	0.00	0.00
cola diseñador	8.00	99.78	0.22	0.00	0.00

Tabla (20) Colas Simulación Propuesta del Sistema Fase de Diseño

- Se propone dar mayor capacidad de procesamiento de información mediante la contratación de un miembro adicional (desarrollador) que ayuda a disminuir la cola de 54% a un 19.13% además del nivel de ocupación del puesto de trabajo hasta un 13% esto es importante resaltarlo teniendo en cuenta que según lo investigado en las mediciones del proyecto la mayor utilización de este puesto de trabajo se realiza en la etapa de construcción.
- Se sugiere un seguimiento exhaustivo a cada envió de información para el proyecto por parte del cliente, evitando perdida de esta y descontento con el cliente, esto se justifica ya que al aumentar el número de desarrolladores como se ve en la simulación aumenta la carga para el director la cual pasa de un 10% a un 20% y el analista cuya carga pasa de un 6% a un 9%, esto se contempla en la propuesta de análisis en la cual fue aumentada la capacidad de estos dos puesto de trabajo.

Para la fase de Construcción, es importante resaltar la saturación de los cargos de desarrollo, analista y director, por esta razón y como parte de la propuesta para esta etapa haremos una incorporación de las dos propuestas presentadas en las fases anteriores con el fin de establecer el comportamiento con los datos, arrojando como resultado la siguiente información:

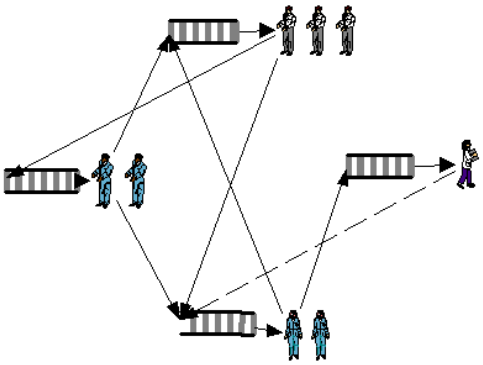


Figura (62): Propuesta Gráfica del Sistema Fase de Construcción

Name	Scheduled Time (HR)	Capacity	Total Entries	Avg Time Per Entry (MIN)	Avg Contents	Maximum Contents	Current Contents	% Utilization
director.1	8.00	1.00	1.41	155.95	0.42	0.98	0.74	41.78
director.2	8.00	1.00	0.65	60.17	0.14	0.58	0.44	13.87
director	16.00	2.00	2.06	131.06	0.28	1.56	1.19	27.82
analista.1	8.00	1.00	1.34	203.52	0.52	0.99	0.80	52.32
analista.2	8.00	1.00	0.99	123.04	0.28	0.86	0.75	28.21
analista.3	8.00	1.00	0.58	57.21	0.12	0.54	0.51	12.45
analista	24.00	3.00	2.91	154.59	0.31	2.40	2.06	30.99
desarrollador.1	8.00	1.00	1.28	135.30	0.35	0.94	0.54	34.84
desarrollador.2	8.00	1.00	0.41	32.61	0.07	0.36	0.24	7.45
desarrollador	16.00	2.00	1.69	119.53	0.21	1.30	0.79	21.15
diseñador	8.00	1.00	0.03	2.53	0.01	0.03	0.01	0.53
cola director	8.00	999999.00	2.22	3.96	0.03	1.01	0.16	1.14
cola analista	8.00	999999.00	3.03	2.74	0.03	1.03	0.12	1.04
cola desarrollador	8.00	999999.00	1.72	0.53	0.00	0.95	0.03	0.19
cola diseñador	8.00	999999.00	0.03	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00

Tabla (21) Resultados de la Simulación Propuesta del Sistema Fase de Construcción

Name	Scheduled Time (HR)	% Empty	% Part Occupied	% Full	% Down
cola director	8.00	97.38	2.63	0.00	0.00
cola analista	8.00	97.67	2.33	0.00	0.00
cola desarrollador	8.00	99.70	0.30	0.00	0.00
cola diseñador	8.00	100.00	0.00	0.00	0.00

Tabla (22) Colas Simulación Propuesta del Sistema Fase de Construcción

Con la integración de la dos propuestas presentadas en las fases anteriores se puede ver una total reducción de las colas en todas las locaciones del proceso así como una disminución del porcentaje de utilización, para una comprensión global estas son las cifras unificadas de las tres etapas:

Locación	Fase	Ocupación A	Ocupación B	Cola A	Cola B
Director	Análisis	45.71%	30.38%	14.13%	2.4%
	Diseño	10.42%	20.43%	O.71%	3.61%
	Construcción	44.18%	27.82%	10.40%	2.63%
Analista	Análisis	58.98%	32.67%	30.98%	2.78%
	Diseño	6.82%	9.67%	0.07%	0.25%
	Construcción	55.25%	30.99%	28.86%	2.63%
Desarrollador	Análisis	11.16%	18.34%	0.79%	2.17%
	Diseño	68.65%	55.13%	45.56%	19.13%
	Construcción	39.74%	21.15%	7.94%	O.30%
Diseñador	Análisis	0.00%	0.32%	0.00%	0.13%
	Diseño	4.14%	4.96%	0.13%	0.22%
	Construcción	0.14%	0.53%	0.00%	0.00%

Tabla (23) Reducción de la Ocupación y Colas de Cada Cargo en la Simulación Propuesta para Proyectos

Es importante analizar el comportamiento de la fase de construcción ya que esta reúne las propuestas de las 3 fases, como se puede observar en la totalidad de cargos en esta fase se da una disminución significativa del porcentaje de utilización, es importante resaltarlo y aclarar que la meta era dejar el porcentaje lo más cercano a un 33.3% teniendo en cuenta que son 3 fases en las que se presentan desarrollo el cual puede llegar a ser simultaneo en algunas ocasiones a lo largo del proceso de desarrollo de software a la medida.

De tener en cuenta las recomendaciones de las dos primera fases se puede observar que los tiempos de cola presentan una disminución significativa hasta de un 27% como es el caso del analista en la fase de análisis, esto evita retrasos en el manejo de la información en la línea del proceso y aumenta la capacidad que tiene el sistema de tener información en transformación.

Se sugiere evaluar una forma de contratación alterna para el diseñador, cuyas funciones no son consideradas como un porcentaje importante dentro del proceso de desarrollo, lo cual genera una subutilización del tiempo disponible de esta locación. De acuerdo al análisis presentado es posible que se evalué un tipo de prestación de servicios por día ya que el tiempo de utilización de sus funciones solo corresponde a un máximo de 23%, siendo esta una fuente importante para la reducción de costos dentro del desarrollo.

ANALISIS ECONÓMICO

Como forma de confirmar el aporte de las implementación de las propuestas resultantes del análisis de cada una de las etapas del proceso de desarrollo de software a la medida hemos buscado establecer un punto de comparación entre los gastos que se tiene actualmente en el desarrollo de un proyecto con una duración de 180 días o 6 meses y como se puede acortar este tiempo, aumentar la disposición de las locaciones y disminuir su costo, mediante la siguiente explicación

Actualmente la SBI para proyecto tipo B cuenta con un desarrollador, un director, un analista y un diseñador, los salarios asignados son los siguientes:

CARGO	ASIGNACIÓN MENSUAL
Director	$ 7,000,000
Desarrollador	$ 4,500,000
Analista	$ 1,600,000
Diseñador	$ 2,700,000

Tabla (24) Asignación Salarial Mensual por Cargos

De acuerdo a la Propuesta Económica (anexo 55), el valor actual del proyecto con las mediciones que fueron tomadas el tiempo de duración de 6 meses y los recurso existentes está en $94.800.000, teniendo solo en cuenta los gastos de personal, con la implementación

de las propuestas indicadas y dejando un tiempo total de realización del proyecto de 99 días de acuerdo a los análisis obtenidos en PROMODEL el valor final sería $ 93, 789,300. Una disminución del 1% equivalente a $1, 010,700, y una disminución del tiempo en un 33% que cumpliría el esquema presentado inicialmente al cliente y satisface el objetivo del estudio.

COSTO DE PROYECTO EN PERSONAL SISTEMA ACTUAL		
# PERSONAS CARGO	CARGO	PAGO TOTAL
1	Director	$ 42,000,000
1	Desarrollador	$ 27,000,000
1	Analista	$ 9,600,000
1	Diseñador	$ 16,200,000
	Total Personal	$ 94,800,000
COSTO DE PROYECTO EN PERSONAL SISTEMA PROPUESTO		
# PERSONAS CARGO	# PERSONAS CARGO	# PERSONAS CARGO
2	Director	$ 46,200,000
2	Desarrollador	$ 29,700,000
3	Analista	$ 15,840,000
0.23	Diseñador	$ 2,049,300
	Total Personal	$ 93,789,300

% Ahorro	1%
Ahorro en $	$ 1,010,700

Tabla (25) Comparación de Costos de Personal

ANEXOS

Anexo 1. Manual de Funciones

Anexo 2. Matriz Diagnóstico

Anexo 3. Caracterizaciones de los Procesos

Anexo 4. Procedimiento de Control de Documentos

Anexo 5. Listado Maestro de Documentos

Anexo 6. Procedimiento de Control de Registros

Anexo 7. Listado Maestro de Registros

Anexo 8. Manual de Calidad

Anexo 9. Acta Compromiso de la Gerencia

Anexo 10. Registro de Necesidades

Anexo 11. Evaluación de Parte del Cliente

Anexo 12. Matriz de Responsabilidades y Autoridad

Anexo 13. Informe de Auditoría

Anexo 14. Listado de Verificación

Anexo 15. Procedimiento de Revisión por la Dirección

Anexo 16.Presupuesto

Anexo 17. Organigrama

Anexo 18.Procedimientos de Preselección, Selección, Vinculación e Inducción y Desarrollo del Personal

Anexo 19. Procedimiento Plan de Proyecto

Anexo 20. Procedimiento de Gestión de Equipos e insumos y mobiliario

Anexo 21. Procedimiento de Venta de Hardware Especializado

Anexo 22. Procedimientos de Administración de Servidores, de Inventario de Hardware, Asistencia Remota y Mantenimiento y asistencia Técnica

Anexo 23. Matriz de Indicadores de Impacto

Anexo 24. Procedimiento de Elaboración de Propuestas y Negociación

Anexo 25. Registro de Necesidades, Propuestas SBI WEB y Cláusula de Confidencialidad

Anexo 26. Procedimientos de Identificación y evaluación de Clientes

Anexo 27. Procedimiento de Posicionamiento de Marca

Anexo 28. Instructivo Realizar Evento

Anexo 29. Formato Digital Base de Datos, de Criterios de Segmentación Base de Datos, de Comparativo Competencia Productos y Empresas y Formato Acta de Reunión

Anexo 30. Formato Propuesta SBIWEB

Anexo 31. Control de Cambios

Anexo 32 Procedimiento de Soporte

Anexo 33. Procedimiento de Capacitación

Anexo 34. Procedimiento de Diseño

Anexo 35. Documento de Casos de Uso, la Especificación de Requerimientos y el Modelo Entidad-Relación

Anexo 36. Plan de Pruebas

Anexo 37. Procedimiento de Construcción

Anexo 38 Reunión Técnica

Anexo 39 Formato Solicitud de Mobiliario, Equipos e Insumos

Anexo 40. Procedimiento de Selección y Evaluación de Proveedores

Anexo 41. Formato acta de recepción de Compra

Anexo 42. Solicitud de Soporte y Capacitación

Anexo 43. Procedimiento de Análisis

Anexo 44. Instructivo de Análisis de Encuestas

Anexo 45. Encuesta Satisfacción de Clientes

Anexo 46. Programa de Auditorías Internas

Anexo 47 Procedimiento de Auditorías Internas

Anexo 48 Matriz de Análisis de Tiempos

Anexo 49. Matriz Análisis de Encuestas

Anexo 50. Procedimiento de Acciones Correctivas y preventivas

Anexo 51. Informe de Auditoría

Anexo 52 Matriz Análisis de Indicadores

BIBLIOGRAFÍA

- Alejandra Virrueta Méndez; Metodologías de Desarrollo de Software - Investigación Documental; Apatzingan –Michoacán; Diciembre de 2010
- Arroyo María Tesis de Maestría-Diseño de una metodología de gestión del conocimiento para Pymes- universidad de salamanca- Madrid 2013.
- Catálogo de software y guía de servicios informáticos 24ª edición
- Chandler AD. Strategy & Structure. London: MIT. 1962
- Enrique Hernández Orall, El Lenguaje Unificado de Modelado (UML), http://www.disca.upv.es/enheror/pdf/ActaUML.PDF
- González, A e Isaac C. (2004). Enfoque para el diseño del Sistema de Gestión Integrada
- Héctor Arturo Flórez Fernández, Procesos de ingeniería de software, 2009, http://revistavinculos.udistrital.edu.co/files/2012/12/procesosdeingenieriade.pdf
- Ing. Delgado Palomino Jorge Antonio, Sistemas Integrados de Gestión ISO 9001-ISO 14000-ISO 18000, Universidad Nacional de San Agustín; Arequipa-Perú
- Isaías carrillo Pérez- Rodrigo Pérez Gonzales, Metodologías de desarrollo del software
- Isaías Carrillo Pérez, Rodrigo Pérez González, Aureliano David Rodríguez Martín, Metodología de desarrollo del software; 2008
- Metodologías de desarrollo(RUP-METODOLOS AGILES); http://ima.udg.edu/~sellares/EINF-ES2/Present1011/MetodoPesadesRUP.pdf
- Ministerio de las TIC-vivedigital
- Norma ISO 9000:2005, Sistemas de Gestión de la Calidad- Conceptos y Vocabulario
- Numeral 4 ISO 9001:2008, Sistemas de Gestión dela Calidad - Requisitos.
- Schenone Marcelo Hernán, Diseño de una Metodología Ágil de Desarrollo de Software; Tesis de Grado en Ingeniería en Informática. Facultad de Ingeniería. Universidad de Buenos Aires; 2004
- http://revistavinculos.udistrital.edu.co/files/2012/12/procesosdeingenieriade.pdf
- http://estrategiaticolombia.co/estadisticas/stats.php?id=110