



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA
ESCUELA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS

**ANÁLISIS COMPARATIVO DE ESTÁNDARES DE CALIDAD ISO
9126 Y 9000-3, APLICADO AL SISTEMA INFORMÁTICO DEL
PROGRAMA CRECIENDO CON NUESTROS WUAWUAS DEL
GADPCH**

Tesis de Grado previa a la obtención del Título de:
INGENIERO EN SISTEMAS INFORMÁTICOS

AUTORES: ALEXIS MARCELO ANDRADE SUÁREZ
CRISTIAN ISRAEL PAZMIÑO DURÁN
TUTOR: ING. EDWIN FERNANDO MEJÍA PEÑAFIEL

Riobamba - Ecuador
2015

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA
ESCUELA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS

El Tribunal de Tesis certifica que: La Tesis de Grado: ANÁLISIS COMPARATIVO DE ESTÁNDARES DE CALIDAD ISO 9126 Y 9000-3, APLICADO AL SISTEMA INFORMÁTICO DEL PROGRAMA CRECIENDO CON NUESTROS WUAWUAS DEL GADPCH, de responsabilidad de los señores: Alexis Marcelo Andrade Suárez y Cristian Israel Pazmiño Durán, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal de Tesis, quedando autorizada su presentación.

Ing. Gonzalo Samaniego Erazo
DECANO

Dr. Julio Santillán Castillo
DIRECTOR DE ESCUELA

Ing. Fernando Mejía Peñafiel
DIRECTOR DE TESIS

Dr. Julio Santillán Castillo
MIEMBRO DE TRIBUNAL

DOCUMENTALISTA
SISBIB - ESPOCH

Nosotros, Alexis Marcelo Andrade Suárez y Cristian Israel Pazmiño Durán, somos responsables de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en esta Tesis de Grado, y el patrimonio intelectual de la misma pertenece a la **ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**.

.....
Alexis Marcelo Andrade Suárez

.....
Cristian Israel Pazmiño Durán

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de titulación a Dios, por brindarme fuerzas en momentos de flaqueza, a mis padres, abuelos y a toda mi familia, sin la cual no habría sido posible la obtención de esta meta trazada en la vida.

Alexis Andrade

Esta tesis va dedicada con mucho cariño a Dios por darme una familia, amigos y personas especiales en mi vida, que han sido un pilar fundamental para lograr culminar con un objetivo más y seguir creciendo como persona y profesional.

Cristian Pazmiño

AGRADECIMIENTO

Mi más sincero agradecimiento a Dios en primer lugar, a mis padres por ser ese pilar fundamental en mi vida, a mi familia y amigos, por apoyarme en todo momento. Gratitud eterna al Ing. Fernando Mejía y al Dr. Julio Santillán por el apoyo brindado para la culminación de este proyecto.

Alexis Andrade

Quiero agradecer infinitamente a mi familia a mis padres por todo su esfuerzo por formarme como un profesional, quien pueda aportar positivamente a la sociedad por toda su fe puesta en mí y en conseguir este objetivo tan importante. En especial a nuestros guías en la tesis a nuestro tutor, Ing. Fernando Mejía y miembro, Dr. Julio Santillán, por sus aportes y apoyo en la tesis.

Cristian Pazmiño

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
ÍNDICE GENERAL	vi
ÍNDICE DE ABREVIATURAS	ix
ÍNDICE DE FIGURAS	x
ÍNDICE DE TABLAS	xii
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xiii
RESUMEN	xiv
SUMMARY	xv
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I	10
1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL	10
1.1. Estándares de Calidad ISO	10
<i>1.1.1. ISO</i>	10
<i>1.1.2. Calidad</i>	11
1.2. Principales Estándares de Calidad ISO	12
<i>1.2.1. ISO 9001:2008</i>	13
<i>1.2.1.1. ISO 9001:2008 – Estructura</i>	14
<i>1.2.2. ISO 9001</i>	16
<i>1.2.3. ISO 9000-3</i>	18
<i>1.2.4. ISO 9004-2</i>	19
<i>1.2.5. ISO 9126</i>	20
1.3. Ventajas uso de estándares de calidad ISO para el desarrollo del software	21
1.4. Estándar de Calidad ISO 9000-3	22
<i>1.4.1. El alcance del estándar ISO 9000-3</i>	22
<i>1.4.2. Beneficios del ISO 9000-3 en el desarrollo del software</i>	23
<i>1.4.3. Características Generales del Estándar ISO 9000-3</i>	24
<i>1.4.4. Cláusulas específicas del ISO 9000-3</i>	25
<i>1.4.5. Relación ISO 9000-3 con otros estándares IEEE</i>	27
1.5. Estándar de Calidad ISO 9126	29
<i>1.5.1. Descripción de ISO 9126-1: Modelo de Calidad</i>	29

1.5.2.	<i>Características Generales del Estándar ISO 9126</i>	33
1.5.3.	<i>Características y subcaracterísticas definidas en el ISO 9126</i>	34
CAPITULO II		37
2.	MARCO METODOLÓGICO	37
2.1.	Desarrollo de la técnica para la recolección de datos	37
2.2.1.	<i>Encuesta</i>	37
2.2.1.1.	<i>Ventajas</i>	37
2.2.1.2.	<i>Desventajas</i>	38
2.2.2.	<i>Entrevista</i>	38
2.2.2.1.	<i>Ventajas</i>	38
2.2.2.2.	<i>Desventajas</i>	38
2.2.3.	<i>Observación</i>	38
2.2.3.1.	<i>Ventajas</i>	39
2.2.3.2.	<i>Desventajas</i>	39
2.2.4.	<i>Grupos de discusión</i>	39
2.2.4.1.	<i>Ventajas</i>	39
2.2.4.2.	<i>Desventajas</i>	39
2.3.	Encuesta del proyecto para recolección y toma de datos.	41
2.4.	Metodología SCRUM	42
2.4.1.	<i>Elementos de la Metodología SCRUM</i>	43
2.4.2.	<i>Roles de la Metodología SCRUM</i>	44
2.4.3.	<i>Definición de Sprints e Historias de Usuario</i>	45
2.4.4.	<i>Verificación de cumplimiento del Sprint</i>	50
2.4.5.	<i>Análisis del desarrollo del sistema</i>	51
CAPITULO III		53
3.	MARCO DE RESULTADOS, DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	53
3.1.	Parámetros para la evaluación de la calidad de sistemas informáticos	53
3.1.1.	<i>Calidad del Producto</i>	56
3.1.1.1.	<i>Funcionalidad</i>	56
3.1.1.2.	<i>Fiabilidad</i>	57
3.1.1.3.	<i>Usabilidad</i>	58
3.1.1.4.	<i>Eficiencia</i>	58
3.1.1.5.	<i>Mantenibilidad</i>	59
3.1.1.6.	<i>Portabilidad</i>	60

3.1.2. Calidad del Proceso	60
3.1.2.1. <i>Cliente - Proveedor</i>	61
3.1.2.2. <i>Ingeniería</i>	61
3.1.2.3. <i>SopORTE</i>	61
3.1.2.4. <i>Gestión</i>	62
3.1.2.5. <i>Organizacional</i>	63
3.1.3. Métricas a utilizar	63
3.1.3.1. <i>Métrica de Likert</i>	64
3.1.3.2. <i>Métrica de Tasa</i>	64
3.1.3.3. <i>Métrica Flag</i>	65
3.1.3.4. <i>Métrica de Porcentaje</i>	65
3.2. Análisis de resultados obtenidos entre los estándares en estudio.	67
3.2.1. <i>Conceptos básicos para la encuesta</i>	67
3.2.2. <i>Proceso estadístico</i>	69
3.2.2.1. <i>Población</i>	69
3.2.2.2. <i>Muestra</i>	69
3.2.2.3. <i>Elemento</i>	69
3.3. Tabulación de resultados entre los estándares ISO 9000-3 y 9126.	70
3.4. Presentación del resultado del análisis realizado	78
CAPITULO IV	83
4. PROPUESTA	83
4.1. Presentación del Producto	83
4.1.1. <i>Diseño de la Base de Datos</i>	83
4.1.2. <i>Instalación del software PostgreSQL</i>	85
4.1.3. <i>Instalación del software NetBeans IDE</i>	89
4.1.4. <i>Desarrollo de la aplicación</i>	94
CONCLUSIONES	100
RECOMENDACIONES	101
GLOSARIO	
BIBLIOGRAFÍA	
ANEXOS	

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

GADPCH	Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo
MOSCA	Modelo Sistemático de Calidad
ISO	International Organization for Standardization
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
IEC	International Electrotechnique Committee
PC	Personal Computer
SINSCH	Sistema Informático de Nutrición y Salud de Chimborazo

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1.	Sistema de Calidad.....	12
Figura 2.1.	Mejora continua del desarrollo de software.....	22
Figura 3.1.	Relación del estándar ISO 9000-3.....	27
Figura 4.1.	Calidad en el ciclo de vida del producto.....	28
Figura 5.1.	Etapas de desarrollo del producto.....	29
Figura 6.1.	Evaluación de software de calidad de uso.....	30
Figura 1.3.	Modelo Sistemático de Calidad.....	54
Figura 1.4.	Base de datos del SINSCH.....	82
Figura 2.4.	Instalación de PostgreSQL 1.....	83
Figura 3.4.	Instalación de PostgreSQL 2.....	83
Figura 4.4.	Instalación de PostgreSQL 3.....	84
Figura 5.4.	Instalación de PostgreSQL 4.....	85
Figura 6.4.	Instalación de PostgreSQL 5.....	85
Figura 7.4.	Instalación de PostgreSQL 6.....	86
Figura 8.4.	Inicio de PostgreSQL.....	87
Figura 9.4.	Entorno de trabajo de PostgreSQL.....	87
Figura 10.4.	Instalación de NetBeans IDE 1.....	88
Figura 11.4.	Instalación de NetBeans IDE 2.....	89
Figura 12.4.	Instalación de NetBeans IDE 3.....	89
Figura 13.4.	Instalación de NetBeans IDE 4.....	90
Figura 14.4.	Instalación de NetBeans IDE 5.....	90
Figura 15.4.	Instalación de NetBeans IDE 6.....	91
Figura 16.4.	Instalación de NetBeans IDE 7.....	91
Figura 17.4.	Inicio de NetBeans IDE.....	92
Figura 18.4.	Entorno de trabajo de Netbeans IDE.....	92
Figura 19.4.	Login del sistema.....	93
Figura 20.4.	Ingreso de datos de encuesta.....	93
Figura 21.4.	Ingreso de datos del niño.....	94
Figura 22.4.	Ingreso de datos de indicador nutrición.....	94
Figura 23.4.	Ingreso de datos de indicador alimentación.....	94

Figura 24.4.	Ingreso de datos de indicador salud.....	95
Figura 25.4.	Ingreso de datos de indicador atención.....	95
Figura 26.4.	Ingreso de datos de indicador cuidadores.....	95
Figura 27.4.	Ingreso de datos de indicador vivienda.....	96
Figura 28.4.	Ingreso de datos de indicador comunidad.....	96
Figura 29.4.	Reporte porcentual por indicador.....	97
Figura 30.4.	Reporte porcentual por cantón.....	97

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1.	Cláusulas específicas del estándar ISO 9000-3.....	24
Tabla 2.1.	Parámetros de calidad de software del estándar ISO 9126.....	33
Tabla 1.2.	Recurso humano y roles.....	44
Tabla 2.2.	Definición de sprints.....	45
Tabla 3.2.	Estructura de un sprint.....	47
Tabla 4.2.	Estructura de una historia de usuario.....	47
Tabla 5.2.	Prueba de aceptación.....	48
Tabla 6.2.	Tareas de una historia de usuario.....	48
Tabla 7.2.	Nivel de aceptación de un sprint.....	49
Tabla 1.3.	Normalización de métricas.....	64
Tabla 2.3.	Resultados obtenidos Funcionalidad.....	69
Tabla 3.3.	Resultados obtenidos Fiabilidad.....	69
Tabla 4.3.	Resultados obtenidos Usabilidad.....	70
Tabla 5.3.	Resultados obtenidos Eficiencia.....	71
Tabla 6.3.	Resultados obtenidos Mantenibilidad.....	71
Tabla 7.3.	Resultados obtenidos Portabilidad.....	72
Tabla 8.3.	Resultados obtenidos Calidad del Producto.....	73
Tabla 9.3.	Resultados obtenidos Cliente – Proveedor.....	73
Tabla 10.3.	Resultados obtenidos Ingeniería.....	74
Tabla 11.3.	Resultados obtenidos Soporte.....	74
Tabla 12.3.	Resultados obtenidos Gestión.....	75
Tabla 13.3.	Resultados obtenidos Organizacional.....	76
Tabla 14.3.	Resultados obtenidos Calidad del Proceso.....	77
Tabla 15.3.	Comparación de estándares de calidad ISO 9000-3 y 9126.....	79

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1.2.	Burndown Chart del avance del proyecto.....	50
Gráfico 1.3.	Resultados Calidad del Producto.....	77
Gráfico 2.3.	Resultados Calidad del Proceso.....	78

RESUMEN

El análisis comparativo de estándares de calidad ISO 9126 y 9000-3, aplicado al desarrollo del sistema informático del programa Creciendo con Nuestros Wuawuas del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo (GADPCH), se lo realiza con el objetivo de determinar cuál de los dos se acondiciona de mejor manera a los requerimientos establecidos para el desarrollo de la herramienta informática en el Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo. Se utilizó la metodología SCRUM para el control y gestión del proceso de desarrollo del sistema, la encuesta directa como mecanismo de recolección de datos para determinar el estándar ganador, también 2 computadores portátiles, el software NetBeans 7.3 para generación y desarrollo de código, y el software PostgreSQL 9.3 como motor de base de datos. El Modelo Sistemático de Calidad (MOSCA), nos sirvió para determinar a través de sus categorías, características y métricas, el estándar más apegado a las necesidades de los involucrados en el desarrollo del Sistema Informático de Nutrición y Salud de Chimborazo (SINSCH). El resultado obtenido dio como ganador al estándar ISO 9126 sobre el estándar ISO 9000-3, con 77% de aceptabilidad, dando paso al desarrollo del sistema informático SINSCH requerido por el GADPCH. El sistema realizado fue una aplicación web, mediante a la cual se puede acceder por conexión a internet desde un computador en cualquier parte de la provincia. Al final se concluye que desarrollar aplicaciones mediante estándares ISO 9126 es importante para asegurar la integridad de los datos, brinda una experiencia personalizada de desarrollo y garantiza calidad en el proceso de desarrollo de software. Se recomienda el uso de estándares de calidad en las demás aplicaciones realizadas en el GADPCH y en todas las entidades públicas y privadas.

PALABRAS CLAVE: <ESTÁNDAR [ISO 9126]>, <GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO [GADPCH]>, <METODOLOGÍA [SCRUM]>, <MODELO SISTEMÁTICO DE CALIDAD [MOSCA]>, <SISTEMA INFORMÁTICO [SINSCH]>, <SOFTWARE DE CALIDAD>, <APLICACIÓN WEB>, <PROCESO DE DESARROLLO>.

SUMMARY

The comparative analysis of quality standards ISO 9126 and 9000-3, applied to the development of the computer system of the program “Creciendo con Nuestros Wuawuas”, Gobierno Autónomo Descentralizado, Chimborazo province (GADPCH), it performs in order to determine which of the two better conditioned to the requirements established for the development of the informatics tool in Gobierno Autónomo Descentralizado, Chimborazo province. The SCRUM methodology for the control and process management of development system, the direct survey as a mechanism of data collection to determine the winner standard, also 2 laptops, the NetBeans 7.3 for code generation and software development was used, and software PostgreSQL 9.3 as database engine. Systematic Quality Model (MOSCA), helped us to determine through their categories, characteristics and metrics, the most attached standard to the needs of those involved in the development of the Information System of Nutrition and Health Chimborazo (SINSCH). The result gave the winner the ISO 9126 standard on the standard ISO 9000-3, with 77% of acceptability, leading to the development of the computer system SINSCH required by the GADPCH. The system was made a web application, which can be accessed by internet from a computer anywhere in the province. At the end it was concluded that develop applications through ISO 9126 standards is important to ensure data integrity. It provides a personalized experience of quality development and ensures the software development process. It is recommended the use of quality standards in other applications made in the GADPCH and in all public and private entities.

KEYWORDS: <STANDARD [ISO 9126]>, <GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO [GADPCH]>, <METHODOLOGY [SCRUM]>, <SYSTEMATIC MODEL OF QUALITY [MOSCA]>, <COMPUTER SYSTEM [SINSCH]>, <SOFTWARE QUALITY>, <WEB APPLICATION>, <PROCESS DEVELOPMENT>.

INTRODUCCIÓN

La presente investigación se enfoca en estudiar los estándares de calidad ISO 9000-3 e ISO 9126 y determinar cuál de los dos se adapta mejor a las necesidades presentadas para el desarrollo de la herramienta informática en el programa Creciendo con Nuestros Wuawuas del GADPCH.

En el presente trabajo se detalla los antecedentes por los cuales surge la necesidad de esta investigación, la justificación, los objetivos a cumplir después del estudio realizado, así como la hipótesis planteada, que será comprobada al final de la investigación.

En el capítulo 1 se define los conceptos de calidad en el desarrollo del software, y se revisa brevemente los principales estándares de calidad ISO para asegurar la calidad del producto, así también se realiza el estudio a profundidad de los estándares de calidad que se enfocan en el desarrollo del software tales como el ISO 9000-3 e ISO 9126, cada una de sus características y subcaracterísticas.

En el capítulo 2 se revisa la metodología a ser utilizada en el desarrollo del sistema informático, así como las herramientas utilizadas en el proceso de recolección de datos.

En el capítulo 3 se recoge los datos a ser analizados y tabulados para la comprobación de la hipótesis junto con el personal que se encuentra involucrado con la herramienta informática utilizada actualmente. También se presentan los datos obtenidos según encuestas realizadas a cada uno de los técnicos y personal administrativo del programa en cuestión del GADPCH, que permitirá tomar la mejor decisión respecto al estándar a utilizar para el desarrollo del software.

En el capítulo 4 se detalla brevemente el desarrollo del Sistema Informático de Nutrición y Salud de Chimborazo (SINSCH).

Antecedentes

La herramienta actual utilizada en el programa “Creciendo con Nuestros Wuawuas” del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo (GADPCH), desarrollada en Excel, de gestión y monitoreo de indicadores nutricionales y sus determinantes denominado Decisiones Informadas, está definido como un instrumento que contribuye a la gestión local, mediante la provisión de información a las autoridades locales, acerca de las principales condiciones e indicadores nutricionales de los niños menores de 36 meses de toda la provincia de Chimborazo; y en base a esta información, se deberá priorizar acciones para reducir la desnutrición infantil y apoyar a los niveles de gestión cantonal en el control de la desnutrición infantil, enfatizando el uso de los resultados como base para la toma de decisiones.

Al ser Excel una herramienta que no cuenta con una interfaz gráfica de fácil manejo, de tener muchas fórmulas complicadas para la manipulación por parte del usuario y no tener una metodología de desarrollo. Es complicado su manejo para parte de las personas que recolectan los datos y utilizan esta herramienta informática, siendo necesario la presencia de técnicos que ayuden con su manejo y manipulación.

La herramienta fue creada por el Doctor Miguel Campos de Perú, y en el caso de necesitar algún cambio en la herramienta informática, es necesario que se envíe al creador y el vuelva a reenviar la herramienta con las modificaciones solicitadas, estas pueden ser nuevas preguntas para las encuestas, ingreso de los datos recolectados y actualización de los resultados. (Rojas T. y Pérez M., 1995, p.39).

Actualmente el Gobierno Provincial busca una herramienta más fácil de manejar, amigable para el usuario y que cumpla con ciertos estándares de calidad requeridos por la institución, partiendo de que la herramienta actual no hubo ningún proceso formal de metodología de desarrollo, ni cumplimiento de ningún estándar de calidad y que el trabajo se hizo a partir de un instrumento peruano existente, actualmente se requiere cambios para su pleno funcionamiento y cumplimiento de características como; usabilidad, mantenibilidad y portabilidad.

La Organización de Estandarización Internacional, ha definido una serie de estándares que son generalmente aplicables a todos los procesos de producción. El ISO proporciona un conjunto de estándares para la gestión de la calidad en cualquier actividad relacionada con el proceso de

producción. Cada vez más las empresas están a favor de crear sistema de calidad para supervisar todas las fases de sus procesos de producción.

Un sistema de calidad define los requerimientos para el desarrollo de los procesos de una organización, algunas de las actividades llevadas a cabo por dicho sistema son:

- Auditoria de los proyectos para asegurar que los controles de calidad son respetados.
- Comprobar que ha mejorado la calidad del sistema.
- Proporcionar al grupo de desarrollo una serie de guías como pueden ser nuevas notaciones, procedimientos y estándares

Uno de los problemas con el estándar ISO 9001 está en que no es específico de la industria del software: está expresado en términos generales, y puede ser interpretado por los desarrolladores de diversos productos como cojinetes, secadores de pelo, automóviles, equipamiento deportivo, televisores, así como por los desarrolladores de software. Se han realizado muchos documentos que relacionan el estándar con la industria del software, pero no entran en una gran cantidad de detalles.

Para la industria del software los estándares relevantes son:

- ISO 9000-3: este es un documento específico que interpreta el ISO 9001 para el desarrollador de software.
- ISO 9126: este documento se basó en los modelos de McCall y Boehm en 1977 y 1978 respectivamente.

Formulación del problema

¿Cuál de los estándares ISO 9126 y 9000-3, es el más adecuado para la implantación en el desarrollo de la aplicación web Creciendo con Nuestros Wuawuas?

Sistematización del problema

¿Cuál es la estructura de los estándares ISO 9126 y 9000-3?

¿Cuáles serían las mejores herramientas y parámetros para la comparación de estándares?

¿Cuál es el resultado obtenido por parte del análisis y tabulación de datos comparativos de los estándares en estudio?

¿Cómo mejorará la utilización de los estándares de calidad ISO para el desarrollo de la aplicación web?

Justificación del Proyecto de Tesis

Justificación Teórica

La necesidad de ir a la par con el avance tecnológico, nos empuja a la realización de herramientas capaces de satisfacer las necesidades de personas que trabajan en empresas públicas y/o privadas, ya que en la actualidad el foco de desarrollo se encuentra situado en la generación de aplicaciones web, que lleguen a cubrir los vacíos dejados por herramientas que antes solo lograban cubrir en cierta parte los requerimientos solicitados por la parte interesada.

El hecho de realizar una aplicación web, lleva consigo la responsabilidad de hacerla de la mejor manera, y para eso existen una gran cantidad de estándares de calidad, los cuales son muy generales orientados a todo tipo de producto y servicio, es por eso que se debe analizar cuál es el correcto para el desarrollo de la herramienta informática.

Los estándares a estudiar serán los ISO 9126 e ISO 9000-3, ya que son orientados para el desarrollo de software, además de esto, existen estudios previos comparativos de sus características y subcaracterísticas, como el trabajo realizado por Ashrafi, que serán un punto de partida para el estudio que vamos a realizar.

El estudio de estos estándares de calidad es muy importante ya que involucra los siguientes aspectos en el desarrollo del software:

- Satisfacer plenamente las necesidades del cliente.
- Lograr productos con cero errores.
- Diseñar, producir y entregar un producto de satisfacción total de acuerdo a normas establecidas.
- Dar respuesta inmediata a las solicitudes de los clientes.
- La calidad de un producto es la percepción que el cliente tiene del mismo.

Justificación Metodológica

La metodología para analizar cuál de los estándares ISO 9126 e ISO 9000-3, es el más fácil para su implantación en el desarrollo de la aplicación web, será la utilización de Métricas, para lo cual definiremos los siguientes conceptos.

Conceptos básicos:

- **Medida:** Proporciona una indicación cuantitativa de la cantidad, dimensiones o tamaño de algunos atributos de un producto.
- **Medición:** Acto de determinar una medida.
- **Métrica:** Es una medida del grado en que un sistema, componente o proceso posee un atributo dado.

Las métricas a utilizar junto a sus funciones serán las siguientes:

a) Métrica Externa

Miden el comportamiento de los sistemas basados en computadora que incluyen al software.

Las métricas externas permite medir los atributos de los estándares como son: Funcionalidad, Confiabilidad, Usabilidad, Eficiencia, Capacidad de mantenimiento, Portabilidad.

No se asigna los rangos de valores de estos indicadores a los niveles de calificación o los grados de cumplimiento, debido a que estos valores son definidos para cada producto de software o de una parte del producto de software, por su naturaleza, en función de factores tales como la categoría del nivel de integridad de software, y las necesidades de los usuarios.

Algunos atributos pueden tener un rango deseable de valores, que no depende de las necesidades específicas del usuario, sino que depende de factores genéricos, por ejemplo, los factores cognitivos humanos. Este informe técnico describe las métricas que se pueden utilizar para especificar o evaluar el comportamiento del software cuando son operados por el usuario.

b) Métrica Interna

Miden al software por sí mismo. Las métricas internas sirven para medir los atributos de los estándares a estudiar como son (Funcionalidad, Confiabilidad, Usabilidad, Eficiencia, Capacidad de mantenimiento, Portabilidad).

Los desarrolladores, evaluadores, gestores de calidad, personal de mantenimiento, proveedores, usuarios y compradores pueden seleccionar parámetros de la norma ISO, para la evaluación de productos de software, la medición de aspectos de calidad y otros propósitos. Los usuarios de la norma ISO puede seleccionar o modificar y aplicar indicadores y medidas o pueden definir indicadores específicos de la aplicación de su dominio de aplicación individual, en función de factores tales como la categoría del nivel de integridad de software, y las necesidades de los usuarios.

Este informe técnico describe las métricas que se pueden utilizar para crear requisitos que describen las propiedades estáticas de la interfaz que puede ser evaluado por la inspección sin el manejo del software. Por ejemplo: ¿qué proporción de las funciones están documentadas, ¿qué proporción de las funciones se pueden deshacer, ¿qué proporción o mensajes de error se explica por sí mismo?

Cualidades:

- Se aplican a un producto de software no ejecutable.
- Se aplican durante las etapas de desarrollo.

Justificación Práctica

Mediante la implementación una aplicación web en el Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo, concretamente en el proyecto “Creciendo con Nuestros Wuawuas”, ayudara a la usabilidad de la aplicación en cualquier sector de la provincia que se desee utilizarla, ya que el programa cuenta con infocentros en los cantones de la provincia y con la herramienta actual no se puede ingresar los datos recolectados en cada infocentro, sino que es necesario centralizarlos en un solo lugar para ser ingresados, lo que es muy complicado, es por ello que el desarrollo de una aplicación web es la mejor solución.

Además con una aplicación web facilitaremos; el ingreso de preguntas en las encuestas, realizar el muestreo para saber la cantidad de casas a ser tomadas como muestra para las encuestas, el ingreso de datos tomados en encuestas previas, y de igual manera permitir la generación de reportes y cuadros estadísticos que ayuden en la toma de decisiones para este sector tan vulnerable de la sociedad como es la niñez.

La herramienta informática contará con los módulos de: acceso a datos, regla de negocios, clases, funciones y el módulo de presentación en la arquitectura MVC (Modelo Vista Controlador), los cuales serán desarrolladas con herramientas de desarrollo libre, como actualmente es solicitado por el sector público, estas herramientas serán PostgreSQL para el desarrollo de la base de datos y NetBeans de Java para realizar la aplicación web.

El proyecto “Creciendo con Nuestros Wuawuas “, se espera replicarlo en toda la provincia y luego a nivel nacional ya que este proyecto cuenta con el apoyo del Banco Mundial, Gobierno del Japón, Ministerio de Salud Pública, Consejo Provincial de Salud de Chimborazo y el Gobierno Descentralizado de la Provincia de Chimborazo.

La aplicación a realizarse debe cumplir ciertos lineamientos con respecto a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo y al vigente Plan Nacional del Buen Vivir, en tal sentido detallamos a continuación cómo están enmarcada nuestra aplicación con respecto a estos 2 lineamientos.

Con respecto a los lineamientos planteados por la ESPOCH, la aplicación se enmarca en la quinta Línea institucional de investigación, y dentro de ésta en el tercer Programa.

LÍNEA INSTITUCIONAL DE INVESTIGACIÓN: Tecnologías de la información, comunicación y procesos industriales.

PROGRAMA: Programa para el desarrollo de aplicaciones de software para procesos de gestión y administración pública y privada.

De acuerdo al Plan Nacional del Buen Vivir, se encuentra ubicada en el primer Objetivo y dentro de éste en la décima Política.

OBJETIVO: Auspiciar la igualdad, la cohesión y la integración social y territorial en la diversidad.

Este objetivo nos compromete a superar las condiciones de desigualdad y exclusión, con una adecuada distribución de la riqueza sin discriminación de sexo, etnia, nivel social, religión, orientación sexual ni lugar de origen. Queremos construir un porvenir compartido sostenible con todas y todos los ecuatorianos. Queremos lograr el buen vivir.

POLÍTICA: Asegurar el desarrollo infantil integral para el ejercicio pleno de derechos

- a) Ampliar la educación familiar, comunitaria y formal para garantizar condiciones adecuadas de protección, cuidado y buen trato, en particular en las etapas de formación prenatal, parto y lactancia.
- b) Articular progresivamente los programas y servicios públicos de desarrollo infantil que incluyan salud, alimentación saludable y nutritiva, educación inicial y estimulación adecuada de niños y niñas, respetando las prácticas y valores culturales de los pueblos y nacionalidades y manteniendo siempre una equitativa división sexual del trabajo.
- c) Incorporar a los niños y niñas como actores clave en el diseño e implementación de las políticas, programas y proyectos.
- d) Fomentar acciones integrales de prevención del trabajo infantil, de la participación de niños y niñas menores en actividades de delincuencia, del maltrato familiar y sus otras formas y de la falta de acceso a educación, fortaleciendo las defensorías comunitarias y la rehabilitación familiar.

Objetivos

Objetivo General

Analizar y comparar los estándares de calidad ISO 9126 y 9000-3 y aplicarla al desarrollo del sistema informático del Programa Creciendo con Nuestros Wuawuas del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo.

Objetivos Específicos

- Realizar el estudio de los estándares de calidad para el desarrollo de software en especial del ISO 9126 e ISO 9000-3.

- Establecer parámetros y herramientas para la comparación de estos estándares.
- Seleccionar un estándar para su implementación en el desarrollo de la aplicación.
- Aplicar el estándar que mejor se ajuste a las necesidades que se desea satisfacer con el desarrollo de la aplicación web, que se realizará en software libre, aplicando los parámetros de calidad del estándar seleccionado.
- Elaborar la documentación necesaria para una estandarización de herramientas informáticas.

Hipótesis

El estándar ISO 9126 es el más apto para su implantación en el desarrollo del sistema informático web, con respecto al estándar ISO 9000-3, en el programa “Creciendo con Nuestros Wuawuas” del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo.

CAPITULO I

1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

1.1. Estándares de Calidad ISO

Los estándares de calidad se usan para asegurar la calidad de un producto o servicio, es por eso que, la Organización Internacional para la Estandarización, conocida como ISO por sus siglas en inglés, es una entidad encargada de la estandarización a nivel mundial, oficialmente establecida el día 23 de febrero de 1947, con el gran objetivo de promover la estandarización a nivel mundial y a través de esta vía facilitar el intercambio de servicios y bienes, y también el desarrollo tecnológico y científico.

Actualmente está presente en alrededor de 100 países y también posee cerca de 180 comités técnicos, los cuales son responsables de una o más áreas de especialización. Se exceptúa a todos los productos o servicios que proceden de la rama de la electrónica y la eléctrica, ya que para éstos la entidad encargada en supervisar su proceso y finalización es la IEEE por sus siglas en inglés, que significa Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos.

1.1.1. ISO

Representa una gran organización a nivel mundial que agrupa a varios representantes de cada uno de los organismos nacionales de estandarización y que tiene como objetivo principal el desarrollo de estándares internacionales que faciliten el comercio en distintos mercados a nivel mundial.

ISO tuvo sus inicios en los años de 1906, por medio del ámbito de electrotécnica, a través de la IEC (International Electrotechnique Committee), unos años más tarde en 1926 se crea la Federación Internacional de Asociaciones Nacionales de Normalización (ISA), por sus siglas en inglés, en el año de 1942 fue interrumpida debido a la guerra en Europa. En el año de 1948 específicamente el 14 de octubre, en Londres se reunieron 64 representantes de 25 países, para establecer la Organización Internacional de Estandarización, International Organization for Standardization, ISO.

Algo muy interesante de la palabra ISO, es que no es debido a sus siglas en inglés sino a su raíz griega, en el que su significado es “igual”.

La organización está compuesta por tres diferentes tipos de miembros:

- ✓ Miembros Natos: Representación unitaria de Organismos Nacionales de Normalización de cada país.
- ✓ Miembros Correspondientes: Representación de los países en vías de desarrollo y que no poseen comité nacional de normalización.
- ✓ Miembros Suscritos: Países con reducidas economías.

A nivel interno, la ISO tiene la siguiente estructura:

- Consejo Técnico: Es el encargado de aprobar los proyectos de normas.
- Comités Técnicos ISO: Comités subordinados al Consejo, cuya función es estudiar los principios científicos de la normalización. Cada miembro de estos comités, tiene adjudicado un número de orden y un nombre, los cuales reflejan su perfil y su especialización.
- Subcomités Técnicos: Subordinados a los Comités Técnicos. Aquí se encuentran cada uno de los países que conforman la organización, y su función es representar el punto de vista de fabricantes, vendedores, profesionales de la ingeniería, laboratorios de pruebas, gobiernos, servicios públicos, grupos de usuarios, organizaciones de investigación, etc.

Los comités técnicos son lo que desarrollan las normas internacionales y las revisan. Son creados por el Consejo Técnico y pueden ser creados para una norma específica y luego disolverse.

1.1.2. Calidad

La calidad es un gran conjunto de características, las cuales permiten que un producto o servicio satisfaga necesidades implícitas o explícitas a un costo aceptable para el cliente. La obtención de un determinado software con calidad, implica que se utilicen varios recursos como metodologías o procedimientos para el análisis, diseño, desarrollo y tests finales de software en cuestión, que permitan encaminar y uniformar el trabajo, de tal manera que se logre obtener una mayor

confiabilidad, mantenibilidad y facilidad para que éstas a su vez eleven la productividad, tanto para el aspecto de desarrollo como también para el control de la calidad del software.

Para la gestión de calidad para el desarrollo del software se plantea una estructura en la cual estén involucrados todos, es decir en el que se satisfaga los requerimientos por parte del cliente.

En el análisis de calidad, corresponde con la estructura organizacional, las responsabilidades, procedimientos, procesos y recursos que se definen para el sistema de calidad, para el funcionamiento de este sistemas debe haber la responsabilidad de la dirección, la gestión de recursos, el desarrollo del producto y por supuesto el análisis y mejora del sistema.



Figura 1.1. Sistema de Gestión de la Calidad

Realizado por: Alexis Andrade, Cristian Pazmiño

1.2. Principales Estándares de Calidad ISO

Los estándares de calidad ISO se desarrollaron para varias áreas de especialización como por ejemplo; los sistemas de medición, para hojas de papel, seguridad, medios magnéticos, transporte,

movilidad, medio ambiente, metalurgia, siderurgia, empresas farmacéuticas y también incluida el software. Estos estándares son aplicables en más de 100 países para garantizar la calidad de sus productos sin importar el área en la que se encuentre.

Generalmente la metodología que se usa para la aplicación de los estándares tiene los siguientes aspectos a considerar:

- Responsabilidad de la dirección.
- Sistemas de calidad.
- Revisión del contrato.
- Control de documentos y datos.
- Productos provistos por el comprador.
- Identificación y trazabilidad del producto.
- Inspección y pruebas.
- Equipos de inspección, medición y pruebas.
- Estado de inspección y pruebas.
- Control de producto no conforme.
- Acciones correctivas y preventivas.
- Manejo, almacenaje, empaque, preservación y embarque.
- Control de registros de calidad.
- Auditorías internas de calidad.
- Capacitación.
- Técnicas estadísticas.

Para el siguiente estudio se realizara el estudio de los estándares dedicados al software, sus principales características y ventajas, los cuales se detallan a continuación.

1.2.1. ISO 9001:2008

Los estándares de calidad ISO 9001:2008, es un estándar que puede ser usado en empresas grandes como pequeñas, el cual está enfocado a las requisitos del sistema y juega un papel importantísimo,

entre estos aspectos, la satisfacción del cliente y la mejora continua. Sus requisitos son flexibles y fácilmente adaptables a las necesidades y características de cada organización.

La actual norma ISO 9001:2008 es la cuarta versión y corresponde a la tercera revisión desde la primera publicación de esta norma en 1987. Esta es la norma internacional más conocida y utilizada por todo tipo de organizaciones en todo el mundo.

1.2.1.1. ISO 9001:2008 – Estructura

El estándar de calidad ISO 9001:2008 ha sido estructurado en ocho capítulos, en los que los primeros cuatro capítulos hacen referencia a declaraciones de principios, estructura y descripción de la empresa, requisitos generales, entre otros, esto se utiliza dentro de la parte introductoria. Los otros cuatro capítulos hacen referencia a procesos en los cuales se trata sobre los requisitos para la implantación del sistema de calidad.

Los ocho capítulos con los que cuenta este estándar se detallan a continuación:

1. Guías y descripciones Generales.- En esta etapa se hacen referencias generales, en el cual aún no realiza ningún tipo de requisitos del sistema, este capítulo cuenta con dos subcapítulos:
 - 1.1. Generalidades
 - 1.2. Reducción en el alcance
2. Normativas de referencia.- Este capítulo trata acerca de en las políticas con las que cuenta la empresa para basarse y así tener un lineamiento para el desarrollo del software.
3. Términos y condiciones.- Aquí se hace referencia a los acuerdos en común que se llegan entre las partes que intervendrán para el desarrollo del producto, para evitar problemas futuros.
4. Sistema de gestión.- Este capítulo trata los temas acerca de los requisitos generales y los requisitos que servirán para gestionar la documentación. Este capítulo cuenta con dos subcapítulos:
 - 4.1. Requisitos Generales

- 4.2. Requisitos de documentación

- 5. Responsabilidad de la Dirección.- Este capítulo contiene los requerimientos con los que debe cumplir la dirección de la empresa, dentro de los cuales se detalla; definir la política, asegurar q las responsabilidades y quienes están a cargo estén definidas, aprobar objetivos, el compromiso de la dirección con la calidad del software. Dentro de este capítulo encontramos los siguientes subcapítulos:
 - 5.1. Requisitos generales
 - 5.2. Requisitos del cliente
 - 5.3. Política de calidad
 - 5.4. Planeación
 - 5.5. Responsabilidad, autoridad y comunicación
 - 5.6. Revisión gerencial

- 6. Gestión de recursos.- En este capítulo se define los tres tipos de recursos en los cuales hay que actuar, estos son: RR.HH., infraestructura y ambiente de trabajo. Los requerimientos que se necesita para la gestión son los siguientes:
 - 6.1. Requisitos generales
 - 6.2. Recursos humanos
 - 6.3. Infraestructura
 - 6.4. Ambiente de trabajo

- 7. Realización de productos.- Este capítulo trata acerca de los requerimientos que son productivos, desde la atención del cliente, hasta la entrega del producto o el servicio. En este capítulo los subtemas a tratar son los siguientes:
 - 7.1. Planeación de la realización del producto y/o servicio.
 - 7.2. Procesos relacionados con el cliente
 - 7.3. Diseño y desarrollo
 - 7.4. Compras
 - 7.5. Operaciones de producción y servicio
 - 7.6. Control de dispositivos de medición, inspección y monitoreo

- 8. Medición, análisis y mejora.- En este capítulo se prima los requisitos para los procesos de recopilación de información, la analizan, y que actúan en consecuencia. El objetivo de esto es

mejora la capacidad de brindar productos que cumplan con los requisitos planteados. Los subcapítulos que se trata dentro de este tema son los siguientes:

- 8.1. Requisitos generales
- 8.2. Seguimiento y medición
- 8.3. Control de producto no conforme
- 8.4. Análisis de los datos para mejorar el desempeño
- 8.5. Mejora

1.2.2. ISO 9001

La ISO 9001 puede aplicarse a cual empresa u organización, ya sea con o sin fines de lucro, sea pequeña, mediana o grande, sea ésta una empresa de servicio o una empresa de manufactura. En su estructura detalla los requisitos para un sistema de gestión de calidad, el cual puede usarse para la aplicación interna de las organizaciones, sin importar el tipo de producto que ésta oferte, ni tampoco si la empresa es de carácter público o privado.

La estructura del ISO 9001:2008, comprende 8 capítulos, los cuales se dividen de la siguiente manera:

- Capítulo 1 al 3: Guías y descripciones generales.
- Capítulo 4: Sistema de gestión.- Requisitos generales y requisitos de gestión de documentación.
- Capítulo 5: Responsabilidades de la dirección.- Requisitos a cumplir por parte de la dirección de la organización, tales como definir la política, definir autoridades y responsabilidades, aprobar objetivos, compromiso por parte de la dirección con la calidad.
- Capítulo 6: Gestión de los recursos.- Se distinguen tres tipos de recursos: el recurso humano, el ambiente de trabajo y la infraestructura.
- Capítulo 7: Realización del producto.- Requisitos estrictos de lo que se produce o se brinda como servicio, pasando por la atención al cliente, hasta llegar a la entrega del servicio o producto.
- Capítulo 8: Medición, análisis y mejora.- Requisitos para procesos que recopilan información, analizan ésta y actúan. Lo que se busca es mejorar la capacidad de organización para proveer productos o servicios que cumplan con los requisitos planteados. El fin deseado es que la

empresa busque a toda costa la plena satisfacción del cliente a través del cumplimiento estricto de los requisitos.

En junio del año 2012 se inicio con una revisión a fondo de la versión actual de la norma, la finalidad es hacer una renovación mayor. Que quiere que con la utilización y certificación de esta norma, las organizaciones se vuelvan más competitivas de cara al año 2020. La normativa cambiará en un 30%, quedando finalmente de ésta manera:

1. Alcance
2. Referencias normativas
3. Términos y definiciones
4. Contexto de la organización
5. Liderazgo
6. Planificación
7. Soporte
8. Operación, evaluación de desempeño
9. Mejora

Las diferencias que podemos apreciar entre la versión 2008 y la versión 2015, toman en cuenta los siguientes aspectos:

- La redacción obtiene una importante mejora hacia un enfoque más general y adaptado hacia las organizaciones de servicios. Plantea como eje la planificación y liderazgo.
- El enfoque basado en procesos toma mayor importancia. Posee cláusulas específicas que definen requisitos para que una organización adopte de manera precisa el enfoque basado en procesos.
- Prevención del más alto nivel, a mayor escala, concordando en varios puntos con la gestión del riesgo, aspecto abordado con una mayor óptica.
- Se sustituyen términos, por ejemplo documento y registro pasan a denominarse información documentada y el término cliente, pasa a denominarse parte interesada, todo esto enfocado hacia la calidad total y basada en modelos de excelencia empresarial.
- La gestión del cambio se encuentra más detallada, relacionada con los modelos de excelencia con varias mejoras sobre la versión actual.

1.2.3. ISO 9000-3

Está basada en el control de la calidad aplicado a todas las etapas del desarrollo de software, incluyendo el mantenimiento y las tareas que se realizan después de su implantación. El ámbito de aplicación de la norma es el siguiente:

- Desarrollo de sistemas de información
- Procesos del ciclo de vida
- Calidad de software

Busca orientar en situaciones en las que exija demostración de un determinado proveedor para poder desarrollar, suministrar y mantener los productos de software. Sugiere clases de control y métodos para producir software que pueda satisfacer de una manera óptima los requisitos establecidos previamente.

Esta norma es muy requerida por parte de todas las organizaciones que se dedican a desarrollar software con las siguientes características:

- Incursionar en mercados internacionales.
- Cubrir todas las expectativas de los clientes.
- Obtener beneficios de calidad.
- Sirve como estrategia de mercado.
- Reduce significativamente los costos de producción.

Las cláusulas que posee la norma se encuentran conformadas de la siguiente manera:

4.1. Administración de la responsabilidad.

4.2. Sistemas de calidad.

4.3. Auditorías internas del sistema de calidad.

4.4. Acción correctora.

- 5.1. General
- 5.2. Revisión del contrato.
- 5.3. Especificación de los requerimientos de la organización.
- 5.4. Planificación del desarrollo.
- 5.5. Planificación de la calidad.
- 5.6. Diseño e implantación.
- 5.7. Testeo y validación.
- 5.8. Aceptación.
- 5.9. Generación, entrega e instalación.
- 5.10. Mantenimiento.
- 6.1. Administración de la configuración.
- 6.2. Documentos de control.
- 6.3. Calidad de los archivos.
- 6.4. Medidas.
- 6.5. Reglas y convenciones.
- 6.6. Herramientas y técnicas.
- 6.7. Compra.
- 6.8. Productos de software incluidos.
- 6.9. Formación

1.2.4. ISO 9004-2

Es una guía para desarrollar e implantar un sistema de calidad dentro de una determinada organización. Se basa en los principios de gestión de calidad y proporciona una visión amplia de un sistema de calidad específico para servicios.

La norma puede ser aplicada en procesos de aseguramiento de calidad y en parte fundamental son perfectamente aplicables a los servicios de información en cualquier rama de la ciencia. Los siguientes son los capítulos y subcapítulos que contiene esta norma:

3. Definiciones.
4. Características de los servicios.
 - 4.1. Características del servicio y la prestación del servicio.
 - 4.2. Control de las características del servicio y prestación del servicio.
5. Principios del sistema de calidad.
 - 5.1. Factores claves del sistema de calidad.
 - 5.2. Responsabilidad de la gerencia.
 - 5.2.1. Generalidades.
 - 5.2.2. Política de calidad.
 - 5.2.3. Objetivos de la calidad.
 - 5.2.4. Responsabilidad y autoridad por la calidad.
 - 5.2.5. Revisión por la gerencia.
 - 5.3. Personal y recursos materiales.
 - 5.4. Estructura del sistema de calidad.
 - 5.5. Relación con los clientes.
6. Elementos operacionales del sistema de calidad.
 - 6.1. Proceso de mercadeo.
 - 6.2. Proceso de diseño.
 - 6.3. Proceso de prestación del servicio.
 - 6.4. Análisis y mejora del desempeño del servicio.

1.2.5. ISO 9126

El estándar ISO 9126 ha sido desarrollado para identificar los atributos clave de calidad enfocados en el software. El estándar abarca seis atributos clave de la calidad:

- **Funcionalidad:** Es el grado de satisfacción de las necesidades del software indicadas por los siguientes subatributos: idoneidad, corrección, interoperatividad, conformidad y seguridad.
- **Confiabilidad:** El tiempo que el software está disponible para su utilización. Referido por los siguientes subatributos: madurez, tolerancia a fallos y facilidad de recuperación.

- Usabilidad: facilidad del software para ser usado. Se refleja en los siguientes subatributos: facilidad de comprensión, facilidad de aprendizaje y operatividad.
- Eficiencia: grado en que el sistema hace óptima la utilización de sus recursos. Indicado por éstos atributos: tiempo de uso y recursos utilizados.
- Facilidad de mantenimiento: una modificación puede o no ser realizada de una manera fácil. Está indicada por los siguientes subatributos: facilidad de análisis, facilidad de cambio, estabilidad y facilidad de prueba.
- Portabilidad: es la facilidad con que el sistema puede ser trasladado de un determinado entorno hacia otro. Lo refieren los siguientes subatributos: facilidad de instalación, facilidad de ajuste y facilidad de adaptación al cambio.

El estándar brinda un entorno para que las entidades puedan definir un modelo de calidad para el producto final, en este caso el software. Esto conlleva a que cada entidad especifique claramente su propio modelo. Esto se puede hacer especificando los objetivos propios para las métricas de calidad, ya que cada una de ellas evalúa el nivel de presencia de los atributos de calidad.

1.3. Ventajas uso de estándares de calidad ISO para el desarrollo del software

Las ventajas o beneficios que se pueden encontrar al aplicar o utilizar estándares de calidad en el desarrollo de software son varias, aquí detallamos algunas de ellas:

- Tener la posibilidad de darle un valor añadido al producto o servicio, como es la calidad.
- Evitar el pago posterior de costos por garantías, costos por procesos de verificación, costos de inspecciones finales.
- Reducir el número de auditorías ejecutadas por los clientes a los procesos realizados en las etapas de desarrollo.
- Ampliar la aceptación de clientes e incrementar el posicionamiento en nuevos mercados, ya sea a nivel local, nacional o internacional.
- Mayor rentabilidad.
- Mejorar la productividad y la eficiencia.
- Compromiso de entrega del personal en una cultura de calidad.
- Sirve como herramienta de marketing.

- Satisfacción de los clientes por el servicio o producto recibido.
- Reducir el número de intervenciones del cliente en el proceso.
- Mejorar la documentación del sistema.
- Agilizar el tiempo de desarrollo de un sistema.

Para entender de mejor manera los estándares de calidad, se procede a detallar cada uno de ellos, hablando específicamente del ISO 9000-3 y del ISO 9126, abordando sus características y subcaracterísticas para entender y lograr analizar los dos estándares y obtener los resultados deseados.

1.4. Estándar de Calidad ISO 9000-3

El estándar de calidad ISO 9000-3, se ha especificado para su aplicación en el desarrollo, mantenimiento y suministro del software, ya que tiene características propias que lo hacen diferenciarse del proceso de producción en general.

Los principales ámbitos de aplicación de este estándar para el desarrollo del software son:

Desarrollo de Sistemas de Información: Es todo lo referente al almacenamiento de información, dado el avance tecnológico se ha buscado automatizar estos procesos en el que la información es almacenada y cuando es requerida se la recupera por medio de consultas previamente programadas.

1.4.1. El alcance del estándar ISO 9000-3

El alcance del estándar ISO 9000-3, hace referencia a una orientación a empresas que se dedican al desarrollo del software, para demostrar su capacidad de alcanzar altos estándares de calidad en el desarrollo, suministro y mantenimiento para sus productos.



Figura 2.1. Mejora continua de software

Realizado por: Alexis Andrade, Cristian Pazmiño

La aplicación de las normas del estándar ISO 9000-3 sugiere cuatro clases de control y métodos para el desarrollo y producción del software que satisfaga los requerimientos por parte del cliente.

Entre estas etapas tenemos:

- Plan: Se debe realizar una planificación basada en los requerimientos planteados por parte del cliente.
- Hacer: En base a la planificación hecha se realiza los requerimientos que han sido previamente obtenidos.
- Actuar: Llevar un control de los pasos que se están realizando en base a las cláusulas que presenta el estándar ISO 9000-3.
- Comprobar: Realizar un control, mantenimiento del producto una vez terminado para realizar las correcciones y mejoras necesarias.

1.4.2. Beneficios del ISO 9000-3 en el desarrollo del software

Los principales beneficios que tiene la utilización de las características del estándar ISO 9000-3, son las siguientes:

- Un cambio cultural positivo en el desarrollo del software
- Mejoras en la documentación del proceso de los sistemas

- Incremento de la eficiencia y productividad de los procesos durante el desarrollo
- Mayor apreciación de la calidad del producto final
- Mayor satisfacción con el producto final entregado por parte del cliente
- Disminución en las auditorias de calidad ya que el sistema cumple con las características del estándar utilizado
- Agiliza el tiempo de desarrollo del software, con la distribución de tareas.
- Permite incursionar en el mercado europeo
- Desarrollar estrategias de mercado, para el beneficio del software.
- Reducción de costos en el proceso de producción

1.4.3. Características Generales del Estándar ISO 9000-3

Las ideas básicas que se nos propone para el estándar ISO 9000-3 son las siguientes:

- El control de calidad debe ser aplicado a todas las fases de la producción de software, incluido el mantenimiento y tareas posteriores a su implantación.
- Debe existir una estricta colaboración entre la organización que adquiere el software y el proveedor del mismo.
- El proveedor del software debe definir su sistema de calidad y asegurarse que toda la organización ponga en práctica este sistema. (J. W. Moore, 1998, p.14).

A pesar de que el ISO 9000-3, tiene como algo importante el uso de un ciclo de vida para su desarrollo, no especifica cuál es el que se debe utilizar quedando abierto el que se ajuste mejor al desarrollo del sistema. Sin importar el ciclo de vida que se utilice con el estándar ISO 9000-3 existen actividades que son independientes y que deben realizarse, estas actividades son referentes a la configuración y distingue entre la verificación y la validación.

El estándar ISO 9000-3, también puede ser utilizado en contratos entre las partes que intervienen en el desarrollo del software, es decir entre comprador y vendedor, cuando entre ellos se establece que el sistema debe constar de ciertas características que aseguren su calidad.

1.4.4. Cláusulas específicas del ISO 9000-3

Esta guía cuenta con una serie de cláusulas, cada clausula está definida por un número y se indican en la siguiente tabla:

Tabla 1.1. Cláusulas específicas del estándar ISO 9000-3

NUMERO	CLÁUSULA ISO 9000-3
4.1	Administración de la Responsabilidad
4.2	Sistema de Calidad
4.3	Auditorías Internas del Sistema de Calidad
4.4	Acción Corretora
5.1	General
5.2	Revisión de Contrato
5.3	Especificación de los requerimientos de la Organización
5.4	Planificación de desarrollo
5.5	Planificación de la Calidad
5.6	Diseño e Implementación
5.7	Testeo y Validación
5.8	Aceptación
5.9	Generación, Entrega e Instalación
5.10	Mantenimiento
6.1	Administración de la configuración
6.2	Documentos de Control
6.3	Calidad de los Archivos
6.4	Medidas
6.5	Reglas y Convenciones
6.6	Herramientas y Técnicas
6.7	Compra
6.8	Productos de software incluidos
6.9	Formación

Realizado por: Alexis Andrade, Cristian Pazmiño

La tabla define las características con las que cuenta el estándar ISO 9000-3 para aplicarlas durante el desarrollo del software, entre ellas sobresalen algunas de mucha importancia, las cuales se definen de la siguiente manera:

Administración de la Responsabilidad: Esta primera clausula permite definir y documentar las políticas y objetivos con referencia a la calidad que busca la empresa con respecto al producto final que desea obtener. Esta cláusula puede trabajar conjuntamente al estándar ISO 10013 el cual

proporciona una orientación para el manejo de la calidad que debe manejar la empresa donde se aplicara el sistema.

Sistema de Calidad: La empresa donde se va a utilizar el sistema debe establecer y mantener un sistema de calidad documentado, el cual es conocido como *Plan de Garantía de Calidad del Software* o SQAP, el cual debe tener los siguientes aspectos:

- Instructivos para la preparación de procedimientos para los sistemas de calidad a utilizar
- Instrucciones para la aplicación efectiva de los procedimientos durante el desarrollo del software

Acción correctora: Aunque no se ha definido que acciones correctoras realizar, se deben llevar procesos documentados al igual que sus resultados, un estándar que puede ser de apoyo para este tipo de acciones es el estándar IEEE 1044.

Revisión del contrato: Entre las partes involucradas se debe implantar y mantener procedimientos para la revisión de los sistemas de calidad y de esta manera cumplir con todos los requerimientos contractuales.

Especificación de los requerimientos de la Organización: Se define la mutua colaboración que debe existir entre la persona o empresa que adquiere el software y entre el proveedor para cumplir con todas las necesidades del cliente.

Planeación del desarrollo: En esta cláusula se sitúan los requerimientos en un plan de desarrollo, el cual exige un proceso disciplinado o metodología, el que incluye: fases de desarrollo, entradas, salidas y procesos de verificación. Para esto es de gran ayuda el uso de un ciclo de vida el que ayudara a satisfacer los requerimientos presentados.

Planeación de la Calidad: Al establecer procesos de calidad a seguir durante el desarrollo del software es de gran ayuda y una guía con la que se cuenta es el estándar IEEE 1061.

Diseño e implementación / Testeo y Validación: Estas cláusulas definen el aspecto más importante y centrales en los procesos del desarrollo del software.

Aceptación: Estas pruebas se desarrollan en general en todo el sistema, ya que no existe un homologado definido en los estándares de la IEEE.

Generación, Entrega e Instalación: Clausula muy importante dentro del estándar ISO 9000-3, un estándar de mucha ayuda para su aplicación es el estándar IEEE 73, aunque no son suficientes pero brinda una buena guía.

Mantenimiento: Esta cláusula define una lista extensa de requerimientos de calidad, para la etapa de mantenimiento, un estándar de gran apoyo para esta etapa es el estándar IEEE 1219.

Estas cláusulas son las más importantes dentro de las características del estándar ISO 9000-3, las demás proporcionan información para las “actividades de soporte”, que se realizaran después de entregado el producto, es decir no son específicas en el ciclo de vida de desarrollo del software.

Administración de la Configuración/ Documentos de Control: Estas cláusulas definen la gestión de la configuración del Software, que deben estar debidamente documentados.

Medidas / Reglas y Convenciones / Herramientas y Técnicas: En esta cláusula trata del uso de procedimientos y herramientas apropiadas para la implementación del sistema de calidad.

Compra / Productos de software incluidos: Estas dos clausulas tratan acerca de los requerimientos que rigen las compras entre los vendedores y los que adquieren e producto final.

1.4.5. Relación ISO 9000-3 con otros estándares IEEE

Se debe tener en claro que el estándar ISO 9000-3 forma parte de la familia de ISO- 9000 de los estándares de Calidad, ya que son aplicables para el desarrollo de Software de alta calidad.

El estándar ISO 9000-3 se relaciona directamente con los estándares ISO 9001 y con el IEEE 730.

El estándar ISO 9001 proporciona normativas de requerimientos para garantizar la calidad del software y es uno de los estándares de calidad más significativos para la Ingeniería del Software, ya que aunque está definido para la fabricación, incluye todos los procesos de desarrollo del software

para ser utilizado en todo el ciclo de vida. El ISO 9000-3 proporciona una guías de gran ayuda y específica, para aplicar las necesidades del ISO 9001 al software.

El segundo estándar el IEEE 730, establece la conexión entre la gestión de la calidad y la ingeniería del software, que recomienda planes para llegar a alcanzar la Garantía de Calidad asociado a un Proyecto de Software. Otro punto muy importante dentro del estándar IEEE 730 es que está pensado para un único proyecto dentro de una organización, mientras que el ISO 9000-3 está pensado para ser aplicado en toda la organización.

El estándar ISO 9000-3 se relaciona con otros estándares en un menor porcentaje entre ellos se tiene: El ISO 10013 que sirve de guía para preparar el manual de calidad para la organización, otro es el estándar ISO 10005 que trata el desarrollo de un plan de calidad de la organización, también está el estándar ISO 10005 que trata el desarrollo de un plan de calidad para un proyecto específico y con el ultimo estándar que tiene relación es con el ISO 10007 que proporciona una orientación para aspectos relacionados con la gestión de la calidad de la administración de la configuración.

La siguiente figura hace referencia con los estándares que tiene relación el estándar ISO 9000-3.

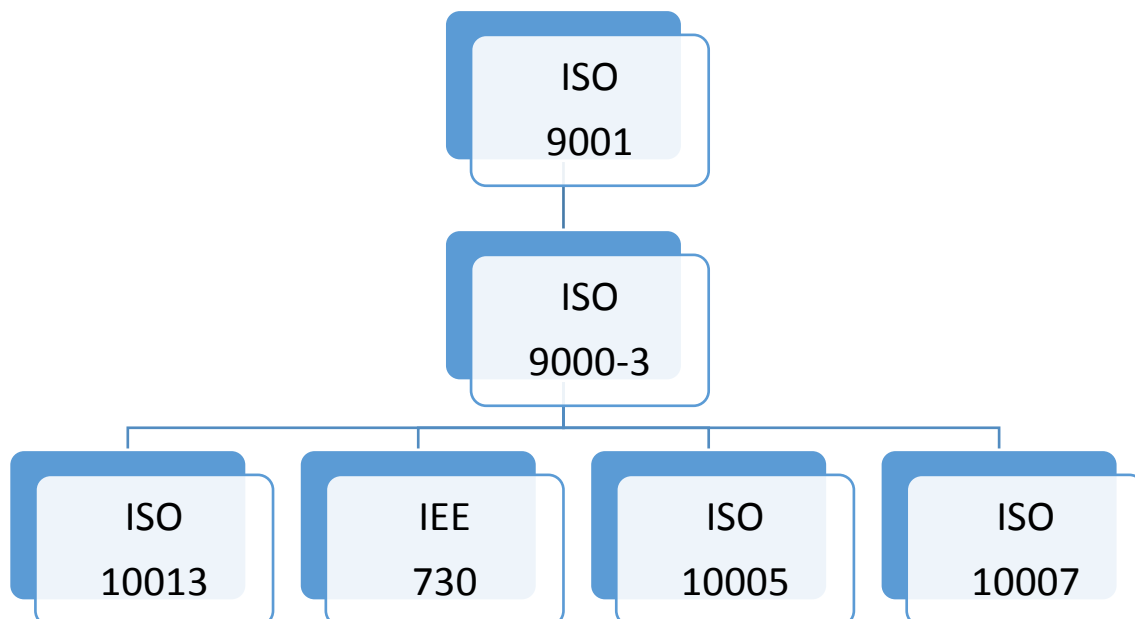


Figura 3.1. Relación del estándar ISO 9000-3

Realizado por: Alexis Andrade, Cristian Pazmiño

1.5. Estándar de Calidad ISO 9126

ISO 9126 es un estándar aprobado por la Organización Internacional de Normalización, mediante el cual se establecen varios parámetros para obtener un software de calidad. Para ello hay que entender el concepto de calidad, el cual según el Concepto de Calidad ISO 8402 es, la totalidad de las características de una entidad que influyen en su aptitud para satisfacer las necesidades establecidas e implícitas.

Al hablar de calidad, debemos abordarla en base al proceso y al producto final, ya que el buen manejo de uno conlleva a la consecución del otro. La calidad del producto se clasifica en tres aspectos importantes:

- Calidad interna
- Calidad externa
- Calidad de uso

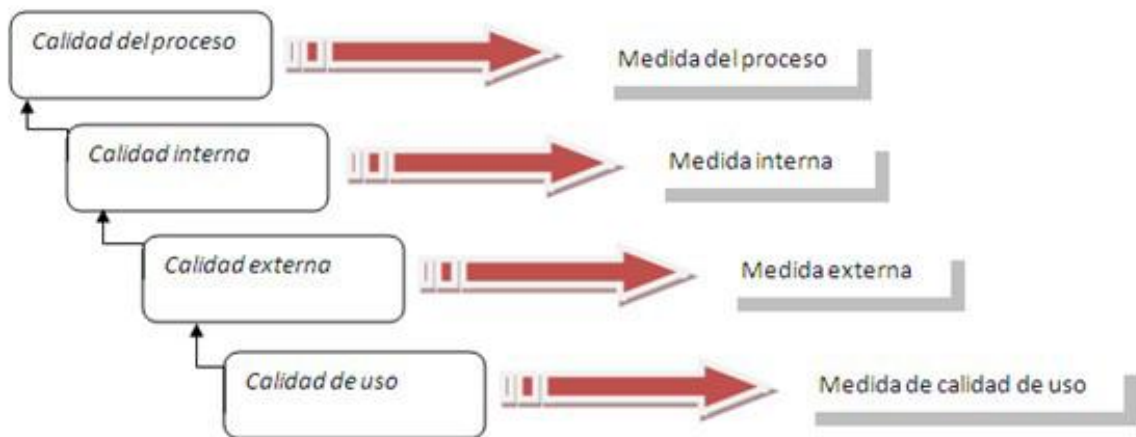


Figura 4.1. Calidad en el ciclo de vida del producto

Realizado por: Alexis Andrade, Cristian Pazmiño

1.5.1. Descripción de ISO 9126-1: Modelo de Calidad

ISO 9126 especifica un marco conceptual de calidad, considerando los siguientes componentes: Calidad del Proceso, Calidad del Producto Software (Calidad Interna y Externa) y Calidad de Uso.

Este marco conceptual indica que la calidad del proceso ayuda a mejorar la calidad del producto, de igual manera, la calidad del producto contribuye a mejorar la calidad de uso. La unidad ISO/IEC 9126-1, refiere un modelo separado en 2 segmentos para la calidad de productos de software:

- Calidad Interna y Calidad Externa
- Calidad en el Uso

El primer segmento del modelo define seis características para la calidad interna y externa, y estas son divididas en subcaracterísticas. Estas subcaracterísticas se presentan externamente cuando el software es usado como parte de un sistema informático, y es la consecuencia de las propiedades internas del software.

El segundo segmento del modelo define cuatro características de calidad en el uso. El significado de calidad en el uso se define como la prolongación a la cual un producto manejado por usuarios determinados plasma la urgencia de conseguir logros específicos con efectividad, productividad y satisfacción en un contexto de uso definido.



Figura 5.1. Etapas de desarrollo del producto

Fuente: www.mind42.com/mindmap/calidaddesoftware.png

La necesidad de calidad del usuario contiene requisitos de calidad en el uso en un contexto específico. Estas necesidades plenamente ubicadas pueden ser usadas para especificar la calidad interna y externa manejando características y subcaracterísticas.

La valoración de productos de software que tiene como fin la satisfacción de las necesidades de calidad de software, es uno de las etapas del ciclo de vida de desarrollo de software. La calidad de productos de software se puede evaluar midiendo las propiedades internas o al medir propiedades de calidad de uso.

La calidad del proceso aporta a optimizar la calidad del producto, y la calidad del producto apoya a perfeccionar la calidad en el uso. En tal virtud, la evaluación y el mejoramiento de un proceso es un camino para incrementar la calidad del producto, y la evaluación y el mejoramiento de la calidad del producto es una vía para optimizar la calidad en el uso.

En una manera semejante, la evaluación de la calidad de uso puede aportar retroalimentación para el mejoramiento un producto y la evaluación de un producto puede ofrecer retroalimentación para el mejoramiento un proceso.

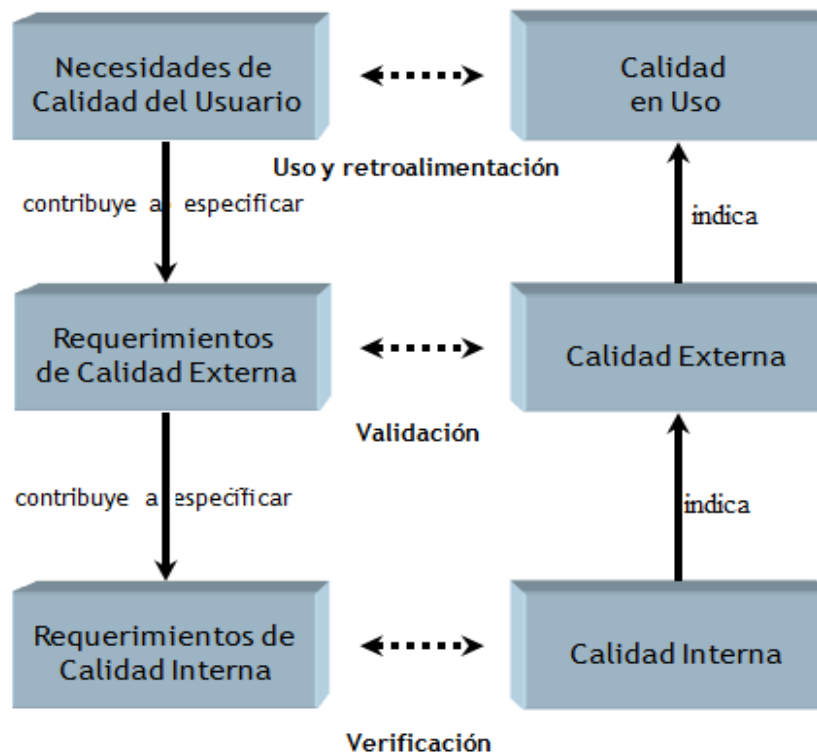


Figura 6.1. Evaluación de software de calidad de uso

Realizado por: Alexis Andrade, Cristian Pazmiño

La imagen simboliza una de las diferentes representaciones de la calidad del producto y las métricas relacionadas en los diferentes procesos del ciclo de vida de un software.

Calidad Interna:

- Es la suma de las propiedades del producto de software desde una visión interna.
- La calidad interna se mide y evalúa en conformidad a las imposiciones internas de calidad.
- Se pueden mejorar los detalles de la calidad del producto de software en el proceso de implementación, estudio y prueba del código fuente del software, pero lo que se mantiene sin alteración alguna a menos que sea rediseñado, es la naturaleza principal de la calidad de un producto de software constituida por la calidad interna del mismo.

Calidad Externa:

- Es la suma de las propiedades del producto de software desde una perspectiva externa.
- Al ejecutarse el software, la calidad se mide y evalúa en un ambiente con datos simulados y empleando métricas externas.
- En el período de pruebas, muchas fallas se descubrirán y deberán ser eliminadas. Aún así, varias fallas podrían permanecer después de la etapa de pruebas.
- Corregir la arquitectura del software y demás aspectos primordiales del diseño del software es un proceso difícil, el diseño fundamental deberá permanecer sin alteración alguna en la etapa de pruebas.

Calidad en Uso:

- Es la visión del usuario de la calidad del producto de software cuando el mismo es utilizado en un ambiente determinado y en un contexto de uso concreto.
- Se dedica a medir la extensión en la cual los usuarios logran alcanzar sus objetivos en un ambiente propio, y no medir las propiedades del software en sí mismo.

La calidad de un producto de software debe ser evaluada utilizando un modelo específico, de tal manera el modelo de calidad se debe utilizar para fijar objetivos de calidad para los productos de software y los productos intermedios. La calidad del producto de software debe ser descompuesta

de una manera jerárquica, en un modelo de calidad establecido por características y subcaracterísticas, las cuales puedan ser utilizadas como un inventario de comprobación de las ediciones que guardan relación con la calidad.

1.5.2. Características Generales del Estándar ISO 9126

El estándar establece de manera oportuna, que cualquier componente de la calidad de software, puede ser descrito en términos de una o varias de las seis características básicas, que son las siguientes:

- Funcionalidad
- Fiabilidad
- Usabilidad
- Eficiencia
- Mantenibilidad
- Portabilidad

Cada una de las características mencionadas anteriormente, posee subcaracterísticas que dan la posibilidad de ahondar en la evaluación de la calidad de productos de software.

A continuación se detalla cada una de las características del ISO 9126.

1. Funcionalidad.- Es la capacidad del software para brindar funciones declaradas e implícitas cuando se utilizan bajo condiciones específicas.
2. Fiabilidad.- Es la capacidad del software para mantener un nivel específico de prestaciones cuando se usa bajo condiciones específicas.
3. Usabilidad.- Es la capacidad del software para ser entendido, aprendido, utilizado y ser atractivo para el usuario final, cuando se usa bajo condiciones específicas.
4. Eficiencia.- Es la capacidad del software para proporcionar prestaciones apropiadas, relativas a la cantidad de recursos usados, bajo condiciones determinadas.
5. Mantenibilidad.- Es la capacidad del software para ser modificado, dentro de las modificaciones se incluirían las correcciones, mejoras o adaptación del software a cambios en el entorno, y requisitos y especificaciones funcionales.
6. Portabilidad.- Es la capacidad de un software para ser transferido de un entorno a otro.

1.5.3. Características y subcaracterísticas definidas en el ISO 9126

El ISO 9126-1 define el modelo de calidad que se basa en dos aspectos importantes bien diferenciados: calidad interna y externa, y calidad de datos. Propone un modelo de calidad organizando la calidad de los componentes del software en seis elementos, los cuales se subdividen en subcaracterísticas.

Tabla 2.3. Parámetros de calidad de software del estándar ISO 9126

Calidad de software					
Funcionalidad	Fiabilidad	Usabilidad	Eficiencia	Mantenibilidad	Portabilidad
Adecuación	Madurez	Fácil Comprensión	Comportamiento frente al tiempo	Facilidad de análisis	Adaptabilidad
Exactitud	Tolerancia a Fallos	Fácil aprendizaje	Uso de recursos	Capacidad para cambios	Facilidad de instalación
Interoperatividad	Capacidad de Recuperación	Operatividad	Adherencia a normas	Estabilidad	Coexistencia
Seguridad	Adherencia a normas	Software atractivo		Facilidad para pruebas	Facilidad de reemplazo
Adherencia a normas		Adherencia a Normas		Adherencia a Normas	Adherencia a Normas

Realizado por: Alexis Andrade, Cristian Pazmiño

Cada una de las subcaracterísticas tiene su razón de ser, y cumplen una función importante dentro del estándar.

a. Funcionalidad.- Dentro de esta categoría se tiene:

- Adecuación.- es la capacidad del software para proporcionar un conjunto apropiado de funciones para realizar tareas y cumplir objetivos de usuarios específicos.
- Exactitud.- es la capacidad del software para proporcionar los resultados o efectos correctos o acordados con el grado necesario de precisión.
- Interoperatividad.- es la capacidad del software para interactuar con uno o más sistemas específicos.

- Seguridad de acceso.- es la capacidad del software para proteger información y datos de manera que personas o sistemas no autorizados no puedan leerlos o modificarlos, del mismo modo que no se niega el acceso a las personas o sistemas autorizados.
- Cumplimiento funcional.- es la capacidad del software para adherirse a normas, leyes y prescripciones similares relacionadas con la funcionalidad.

b. Fiabilidad.- Dentro de esta categoría se tiene:

- Madurez.- es la capacidad del software para evitar fallas como resultado de fallas en el software.
- Tolerancia a fallos.- es la capacidad del software para mantener un nivel específico de prestaciones en caso de fallos del sistema o de infringir sus interfaces específicas.
- Capacidad de recuperación.- es la capacidad del software para restablecer un nivel de prestaciones específicas y de recuperar los datos directamente afectados en caso de ocurrir un fallo.
- Cumplimiento de la fiabilidad.- es la capacidad del software para adherirse a normas, convenciones o leyes relacionadas con la fiabilidad.

c. Usabilidad.- Dentro de esta categoría se tiene:

- Capacidad para ser entendido.- es la capacidad del software que permite al usuario entender si el software es adecuado y como se lo puede usar en tareas o condiciones particulares.
- Capacidad para ser aprendido.- es la capacidad del software que permite aprender al usuario sobre su aplicación.
- Capacidad para ser operado.- es la capacidad del software que permite al usuario operarlo y controlarlo.
- Capacidad de atracción.- es la capacidad del software para ser atractivo al usuario.
- Cumplimiento de la usabilidad.- es la capacidad del software para adherirse a normas, convenciones o leyes relacionadas con la usabilidad.

d. Eficiencia.- Dentro de esta categoría se tiene:

- Comportamiento temporal.- es la capacidad del software para proporcionar tiempos de respuesta, tiempos de proceso y potencia apropiados bajo condiciones determinadas.

- Utilización de recursos.- es la capacidad del software para utilizar las cantidades y tipos de recursos adecuados cuando el software lleva a cabo su función bajo condiciones determinadas.
- Cumplimiento de la eficiencia.- es la capacidad del producto para adherirse a normas, convenciones o leyes relacionadas con la eficiencia.

e. Mantenibilidad.- Dentro de esta categoría se tiene:

- Capacidad para ser analizado.- es la capacidad del software para diagnosticarle deficiencias o determinar las causas que producen los fallos del sistema, o para identificar las partes que han de ser cambiadas o modificadas.
- Capacidad para ser cambiado.- es la capacidad del software que permite que una determinada modificación sea implementada adecuadamente.
- Estabilidad.- es la capacidad del software para evitar efectos inesperados debidos a modificaciones del software.
- Capacidad para ser probado.- es la capacidad del software que permite que el software sea validado y verificado.
- Cumplimiento de la mantenibilidad.- es la capacidad del software para adherirse a normas, convenciones o leyes relacionadas con la mantenibilidad.

f. Portabilidad.- Dentro de esta categoría se tiene:

- Adaptabilidad.- es la capacidad del software para ser adaptado a diferentes entornos específicos, sin aplicar acciones o mecanismos distintos de aquellos proporcionados para ese propósito por el propio software considerado.
- Instalabilidad.- es la capacidad del software para sr instalado en un entorno específico.
- Coexistencia.- es la capacidad del software para coexistir con otro software independiente, en un entorno común, compartiendo recursos comunes.
- Capacidad para reemplazar.- es la capacidad del software para ser usado en lugar de otro software, para el mismo propósito, en el mismo entorno.
- Cumplimiento de la portabilidad.- es la capacidad del software para adherirse a normas, convenciones o leyes relacionadas con la portabilidad.

CAPITULO II

2. MARCO METODOLÓGICO

2.1. Desarrollo de la técnica para la recolección de datos.

El proceso de recolección de datos es de vital importancia en el proceso de investigación, por ende se debe escoger una herramienta que brinde la oportunidad de recolectar la mayor cantidad de datos precisos, con los resultados que arrojen los mismos, tomar las medidas necesarias para realizar los cambios que se necesiten.

Existen varias herramientas, entre las más importantes tenemos a la encuesta, la entrevista, la observación y los grupos de discusión.

2.2. Herramientas más utilizadas para la recolección de datos.

Dentro de las herramientas más utilizadas en los trabajos de investigación científica tenemos las siguientes:

2.2.1. Encuesta

Contiene un conjunto de preguntas diseñadas para obtener como resultado los datos necesarios para alcanzar los objetivos del proyecto de investigación. Se trata de un plan para recabar información de una manera directa.

2.2.1.1. Ventajas

- Es fácil de aplicar
- Datos obtenidos confiables
- Reduce variación de resultados
- Datos fáciles de procesar e interpretar

2.2.1.2. Desventajas

- Falta de colaboración de los entrevistados
- Se puede perder algunos datos como creencias y sentimientos
- No son fáciles de redactar

2.2.2. Entrevista

Es una conversación entre dos personas, la cual puede ser en para intercambiar información, ideas, opiniones o sentimientos sobre el tema a investigar.

2.2.2.1. Ventajas

- Profundizar más sobre un tema
- Libre intercambio de información
- No hay presión para estar de acuerdo a una determinada respuesta
- Panorama general comprensible
- Sirve para analizar temas confidenciales
- Ayuda a comprender un comportamiento complicado
- Obtiene información experta

2.2.2.2. Desventajas

- Difícil de encontrar un entrevistador hábil
- Falta de estructura hace que se consigan resultados variables
- Datos difíciles de analizar e interpretar
- Requiere la intervención de un experto

2.2.3. Observación

Es un proceso riguroso que permite, de forma directa, conocer el objeto de estudio para luego describir y analizar situaciones que se presentan en el medio en el que se desenvuelve.

2.2.3.1. Ventajas

- Mide el comportamiento real
- Permite detectar patrones de comportamiento
- No es costoso

2.2.3.2. Desventajas

- Puede no encontrarse la razón de un determinado comportamiento
- La percepción del observador puede variar los datos
- Puede ser antiético

2.2.4. Grupos de discusión

Estos grupos sirven para tener una visión general y rápida de lo que un grupo de personas piensa sobre un determinado tema, el cual se da a manera de plática informal, en éste un moderador dialoga con los miembros del grupo para encontrar la información deseada.

2.2.4.1. Ventajas

- Se obtiene mejor información que con respuestas individuales
- Permite expresar ideas y sentimientos
- Los miembros se sienten cómodos
- Permite recolectar mayor información

2.2.4.2. Desventajas

- No ofrece resultados concluyentes
- El resultado puede ser influenciado por la tendencia del entrevistador
- Se requiere la presencia de un moderador experto
- Complicado moderar sesiones grupales
- No representa a la población en general

Luego de analizar las herramientas en cuestión, mirando sus ventajas y desventajas, sus puntos a favor y puntos en contra, nos inclinamos a tomar como herramienta de recolección de datos a la encuesta, ya que es fácil de aplicar, los resultados obtenidos son fáciles de analizar e interpretar y no se necesita la presencia de un experto en la materia.

Como se dijo anteriormente, la encuesta es una herramienta que sirve para recolectar datos para procesarlos y analizarlos en un caso específico de estudio.

Tipos de encuestas

Se clasifican en:

- Según el medio en el que se realizan
- Según el objetivo que buscan
- Según las preguntas

Desglosando la clasificación anterior, tenemos lo siguiente:

Según el medio en que se realizan se clasifican en:

- Encuestas personales.- Consiste en la interacción directa entre el encuestador y el encuestado, de esta manera se obtiene más información de manera real y precisa.
- Encuestas por teléfono.- Una llamada telefónica es el nexo entre las 2 partes, con esta se puede abarcar mayor número de personas en un menor tiempo, costo bajo y son de fácil administración.
- Encuestas por internet.- Se las coloca en una página web, para que las personas que ingresan a ésta, tengan la posibilidad de responder, con ello se llega a muchas personas, no solo a nivel local sino nacional y hasta internacional y se ahorra en costos. No siempre se sabe la verdadera identidad de la persona que responde y puede no ser verdadera.
- Encuestas postales.- envío a través de casillero postal de una encuesta a clientes de una determinada marca, los cuales los regresan a la empresa o a otro casillero postal.

Según el objetivo que persiguen se clasifican en:

- Encuestas descriptivas.- Buscan documentar condiciones o actitudes presentes.

- Encuestas analíticas.- Además de describir, lo que buscan es explicar el porqué de una determinada situación.

Según el tipo de preguntas se clasifican en:

- Encuestas de respuesta abierta.- Se pide al encuestado que responda con sus propias palabras a una interrogante formulada, lo cual permite obtener respuestas más profundas.
- Encuestas de respuesta cerrada.- Se debe elegir una opción de respuesta ya propuesta de antemano.

2.3. Encuesta del proyecto para recolección y toma de datos.

REGISTRO DE ENCUESTA

Realizada a:

Fecha:

IDENTIFICACIÓN DEL ENCUESTADO

- 1) Años de Servicio: (1) Entre 1 – 5 años ____ (2) Entre 6 – 10 años ____
- 2) Área: (1) Técnico ____ (2) Administrativo ____

A continuación definir el grado de importancia que tiene para usted los siguientes puntos, siendo 1 el de menor importancia y 5 mayor importancia para la herramienta informática.

CALIDAD DEL PRODUCTO

- | | | | | | | |
|----|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1) | Funcionalidad: | 1 () | 2 () | 3 () | 4 () | 5 () |
| 2) | Fiabilidad: | 1 () | 2 () | 3 () | 4 () | 5 () |
| 3) | Usabilidad: | 1 () | 2 () | 3 () | 4 () | 5 () |
| 4) | Eficiencia: | 1 () | 2 () | 3 () | 4 () | 5 () |
| 5) | Mantenibilidad: | 1 () | 2 () | 3 () | 4 () | 5 () |
| 6) | Portabilidad: | 1 () | 2 () | 3 () | 4 () | 5 () |

CALIDAD DEL PROCESO

- | | | | | | | |
|----|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1) | Cliente - Proveedor: | 1 () | 2 () | 3 () | 4 () | 5 () |
|----|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|

2)	Ingeniería:	1 ()	2 ()	3 ()	4 ()	5 ()
3)	Soporte:	1 ()	2 ()	3 ()	4 ()	5 ()
4)	Gestión:	1 ()	2 ()	3 ()	4 ()	5 ()
5)	Organizacional:	1 ()	2 ()	3 ()	4 ()	5 ()

2.4. Metodología SCRUM

En el ámbito profesional existen varias metodologías aplicables para el desarrollo ágil de software, de las cuales podemos destacar las siguientes como las más importantes:

- AUP (Agile Unified Process o Proceso Unificado Ágil)
- Crystal Clear
- OpenUP (Open Unified Process o Proceso Unificado Abierto)
- XP (Xtreme Programming o Programación Extrema)
- SCRUM

Después de un breve análisis, se determinó que la metodología que mejor se adapta a las necesidades requeridas es la metodología SCRUM.

SCRUM se define como una metodología ágil para la gestión de desarrollo de software, su objetivo prioritario es aumentar de manera exponencial el regreso de la inversión para la institución en cuestión. Se centra en elaborar la mejor funcionalidad para el cliente y con principios como innovación y autogestión.

Se aplica un conglomerado de buenas prácticas para trabajo en equipo y trabajo colaborativo, para de esa manera conseguir el mejor resultado en la elaboración y constitución de un proyecto.

Con la metodología debemos efectuar entregas que se desarrollan en cada iteración o también llamado Sprint, en el cual se plantean metas a cumplir en períodos concretos de tiempo, los que no deben exceder las 4 semanas de trabajo entre cada iteración preestablecida con anterioridad.

Las características principales dentro de la metodología son las siguientes:

- Entrega quincenal o mensual de resultados parciales
- Calidad en aumento
- Productividad diaria
- Entendimiento oportuno entre cliente y desarrollador
- Motivación en el grupo de trabajo

2.4.1. Elementos de la Metodología SCRUM

El desarrollo se lo hace de manera incremental e iterativa, esto quiere decir que a medida que avanzamos en el tiempo, los procesos se van a repetir, permitiendo que se lleve un ciclo adecuado para el desarrollo del sistema.

Cada iteración, mejor conocida como Sprint, debe tener una duración establecida previamente, razón por la cual se presiona para obtener los objetivos deseados en un determinado periodo de tiempo, obteniendo optimización y productividad en cada una de las iteraciones o sprints a realizar.

Los elementos de la metodología son:

- Product Backlog
- Sprint
- Sprint Backlog
- Burndown Chart

Product Backlog.- Es la lista general de objetivos a ser cumplidos una vez terminado el desarrollo del sistema, generalmente se los expresa en forma de Historias de Usuario. En cada uno de detalla el valor que tiene cada iteración para el usuario y el costo estimado en culminarlo.

También se indican las fechas tentativas de presentación de los entregables y es primordial que cada ítem ser coherente de acuerdo al esfuerzo a realizar por parte de los involucrados. Los riesgos que puede presentar la realización del ítem también deben ser detallados y las posibles acciones a tomar en cuenta para mitigarlos.

En la reunión final de cada sprint se determina la definición de completado que posee cada ítem del sprint, ya que se debe asegurar que se ha incrementado el avance de entrega del producto final al cierre de cada iteración y no debe existir tareas pendientes, para dar paso al siguiente sprint.

Sprint.- Es la iteración con una duración predefinida con anterioridad, en la cual el grupo de trabajo realiza las historias de usuario para completar lo que se ha comprometido en cada ítem, con el objetivo de avanzar de manera progresiva con el avance del proyecto.

Sprint Backlog.- Es la lista de tareas necesarias para realizar las historias de usuario de cada sprint establecido. Esta lista permite chequear en qué puntos el equipo de trabajo tiene problemas y causa retrasos en el cronograma establecido. En cada objetivo se debe apreciar el esfuerzo realizado por cada uno de los miembros del grupo de trabajo.

Burndown Chart.- Es un gráfico mediante el cual se explica cómo va avanzando el proyecto, y cuantas historias de usuario faltan por cumplir para la finalización del mismo. Permite determinar si el grupo de trabajo logrará terminar en trabajo en el tiempo estimado con anterioridad.

Este gráfico se lo puede realizar al finalizar cada sprint o uno de manera general, que englobe todas las historias de usuario que posee el Product Backlog.

2.4.2. Roles de la Metodología SCRUM

Dentro de la elaboración del proyecto, se definen los roles que existen en la metodología, y asignarlos a las personas que se encuentran acorde a las especificaciones para cada uno de los puestos a ocupar. De esta manera tenemos los siguientes roles:

- Product Owner
- Scrum Master
- Quality Assurance
- Developer

Product Owner.- Representado con las siglas PO, es el representante de los futuros clientes del producto a elaborar, se enfoca en el ámbito negociador para determinar los costos que implica la elaboración del producto.

Scrum Master.- Es el líder del equipo de trabajo, su misión es guiar al grupo para la realización exitosa del proyecto, aplicando los procesos distados dentro de la metodología. Controla la reducción de riesgos del producto y trabaja de la mano con el Product Owner para maximizar la ganancia en la inversión realizada.

Quality Assurance.- Es el encargado de supervisar que se apliquen de manera exacta y correcta todos los procedimientos en la fase de creación e implementación del producto deseado.

Developer.- Es el desarrollador o equipo de desarrolladores, los cuales tiene la misión de realizar la parte técnica. Se recomienda que el equipo de trabajo no exceda los ocho miembros, de esta manera se obtiene un mejor desenvolvimiento de los miembros del mismo.

El recurso humano y los roles que cada uno de ellos ocuparán, se detallan a continuación:

Tabla 1.6. Recurso humano y roles

RECURSO HUMANO Y ROLES	
CARGO	RESPONSABLE
Product Owner	Dr. Geovanny Quintana
Scrum Master	Ing. Kathy Serrano
QA	Ing. Kathy Serrano
Desarrolladores	Alexis Andrade, Cristian Pazmiño

Realizado por: Alexis Andrade, Cristian Pazmiño

2.4.3. Definición de Sprints e Historias de Usuario

Los sprints son periodos de tiempo planteados para finalizar con una tarea y al final de cada sprint se debe evidenciar los avances del sistema. Dentro de cada sprint se asigna las historias de usuario, en las cuales se detalla cómo se va a realizar cada sprint y las tareas que se realizan en éste.

En cada historia de usuario hay tareas asignadas, las cuales se deben culminar para dar por terminada la historia de usuario y posteriormente el sprint. En resumen un sprint contiene una o varias historias de usuarios y éstas a su vez contienen tareas a realizar por cada historia de usuario.

Al finalizar cada sprint es necesario que se realice un análisis del avance y cada sprint representa un hito del sistema, en el sistema se contó con 6 sprints para su desarrollo.

Los puntos estimados referencian el tiempo que toma realizar el sistema, en este caso será de la siguiente manera:

1 punto estimado (PE) = 8 horas laborables diarias.

Tabla 2.2. Definición de Sprints

SPRINT	DURACIÓN	INICIO	FIN
SPRINT 0	2 PE	Lu 12/01/15	Vi 16/01/15
Como equipo de desarrollo, necesito recoger los requerimientos principales, para definir el software a utilizar.	1 PE	Lu 12/01/15	Mi 14/01/15
Como equipo de desarrollo, necesito escoger herramientas de trabajo, para desarrollar el sistema informático.	1 PE	Ju 15/01/15	Vi 16/01/15
SPRINT 1	13 PE	Lu 19/01/15	Vi 13/02/15
Como equipo de desarrollo, necesito analizar los requerimientos del cliente, para limitar el alcance del sistema.	4 PE	Lu 19/01/15	Ma 27/01/15
Como equipo de desarrollo, necesito definir las variables a utilizar y el diseño de la base de datos, para iniciar con el desarrollo del sistema.	6 PE	Mi 28/01/15	Ju 05/02/15
Como responsable de las pruebas, necesito evaluar el avance del sistema hasta el momento, para verificar el cumplimiento de las tareas asignadas.	3 PE	Vi 06/02/15	Vi 13/02/15
SPRINT 2	12 PE	Lu 16/02/15	Vi 13/03/15
Como usuario del sistema, necesito ingresar al sistema por medio de un usuario y contraseña, para precautelar la seguridad del sistema.	3 PE	Lu 16/02/15	Vi 20/02/15

Como usuario del sistema, necesito ingresar los datos de los encuestadores, para su control inicial.	4 PE	Lu 23/02/15	Vi 27/02/15
Como usuario del sistema, necesito modificar datos de los encuestadores, para su control y actualización.	3 PE	Lu 02/03/15	Vi 06/03/15
Como usuario del sistema, necesito eliminar datos de los encuestadores, para su control.	2 PE	Lu 09/03/15	Vi 13/03/15
SPRINT 3	17 PE	Lu 16/03/15	Vi 10/04/15
Como usuario del sistema, necesito ingresar los datos de los indicadores, para llevar el respectivo control.	6 PE	Lu 16/03/15	Mi 25/03/15
Como usuario del sistema, necesito eliminar datos de los indicadores, para llevar el respectivo control.	6 PE	Ju 26/03/15	Vi 03/04/15
Como usuario del sistema, necesito modificar datos de los indicadores, para llevar el respectivo control.	5 PE	Lu 06/04/15	Vi 10/04/15
SPRINT 4	18 PE	Lu 13/04/15	Vi 08/05/15
Como usuario del sistema, necesito buscar una persona dada su cédula, para revisar sus datos.	3 PE	Lu 13/04/15	Ju 16/04/15
Como usuario del sistema, necesito buscar un indicador dado su código, para revisar sus datos.	3 PE	Vi 17/04/15	Mi 22/04/15
Como usuario del sistema, necesito obtener los índices individuales de acuerdo a los datos recopilados.	4 PE	Ju 23/04/15	Ma 28/04/15
Como usuario del sistema, necesito obtener los datos de los encuestadores.	4 PE	Mi 29/04/15	Lu 04/05/15
Como usuario del sistema, necesito obtener reportes, tanto individuales como grupales de la población en cuestión.	4 PE	Ma 05/05/15	Vi 08/05/15
SPRINT 5	20 PE	Lu 11/05/15	Vi 05/06/15
Como equipo de desarrollo, necesito implementar el sistema, para la realización de pruebas.	7 PE	Lu 11/05/15	Vi 15/05/15
Como usuario del sistema, necesito ingresar datos reales al sistema, para validar su funcionalidad.	4 PE	Lu 18/05/15	Vi 22/05/15
Como equipo de desarrollo, necesito realizar los cambios necesarios sugeridos en el sistema, para entrega final.	5 PE	Lu 25/05/15	Vi 29/05/15
Como equipo de desarrollo, necesito realizar una evaluación del Sprint Final, para verificar el avance y conclusión del sistema.	4 PE	Lu 01/06/15	Vi 05/06/15

Realizado por: Alexis Andrade, Cristian Pazmiño.

Cada sprint contiene un conjunto de eventos que se van a realizar en un determinado lapso de tiempo, como podemos observar, se describen los puntos que contiene este sprint y el esfuerzo estimado, que es el tiempo empleado en terminar el sprint y los responsables encargados del mismo.

Un ejemplo de la notación a utilizar se presenta a continuación:

Tabla 3.2. Estructura de un sprint.

Sprint N	
Fecha Inicio:	16/02/2015
Fecha Fin:	13/03/2015
Descripción:	Creación de las funciones para el ingreso, modificación y eliminación de datos de encuestadores
Esfuerzo estimado:	12 PE
Responsable:	Dr. Geovanny Quintana, Ing. Kathy Serrano, Alexis Andrade, Cristian Pazmiño

Realizado por: Alexis Andrade, Cristian Pazmiño.

Las historias de usuario son las actividades que se va a realizar dentro de cada sprint y utilizan palabras claves para su desarrollo, por lo general se toman las siguientes: como, necesito, para. Estas palabras no deben faltar al formular la historia de usuario. Ejemplo: “Como usuario del sistema, Necesito ingresar al sistema por medio de un usuario y contraseña, Para precautelar la seguridad del sistema”.

A continuación, se muestra un ejemplo de la estructura de una historia de usuario, en la cual tenemos la codificación las letras HU, que significan Historia de Usuario, seguido de un guión y el número de historia de usuario escrito con 2 dígitos, una descripción, la función que va a realizar, el equipo responsable de ésta y la estimación inicial, medida en puntos estimados, en la que se espera culminar dicha tarea.

Tabla 4.2. Estructura de una historia de usuario

HU-01= Como usuario del sistema, Necesito ingresar al sistema por medio de un usuario y contraseña, Para precautelar la seguridad del sistema.	
Descripción:	Ingreso seguro al sistema mediante usuario y contraseña.
Responsables:	Alexis Andrade
Estimación inicial:	3 PE

Realizado por: Alexis Andrade, Cristian Pazmiño

Cada historia de usuario debe ser sometida a una Prueba de Aceptación, tanto de éxito como de fallo, y en los dos casos, el sistema debe responder de manera adecuada.

En la siguiente tabla, se representa una prueba de aceptación de éxito, teniendo como elementos: nombre del proyecto, sprint a evaluar, número de historia de usuario del sprint antes mencionado, tipo de prueba (puede ser para probar éxito o fracaso), título de la historia de usuario a probar, especificación de la prueba, y el resultado obtenido de la misma.

Tabla 5.2. Prueba de aceptación

Prueba de Aceptación	
Nombre del proyecto:	Sistema de Información Local
Sprint:	Dos
Nº de Historia de Usuario que prueba:	Uno
Tipo:	Éxito
Título de Historia de Usuario que prueba:	Como usuario del sistema, necesito ingresar al sistema por medio de usuario y contraseña, para precautelar la seguridad del sistema
Especificación de la prueba:	Se ingresará un usuario y contraseña reales y existentes en la base de datos
Resultado:	Ingreso correcto del usuario al sistema

Realizado por: Alexis Andrade, Cristian Pazmiño

Luego realizamos las tareas de usuario, que son el conjunto de especificaciones que encierra una historia de usuario, las cuales tienen información como la descripción de la tarea a realizarse, los responsables a cargo de éstas y el tiempo estimado que tomará el desarrollo de cada tarea.

Tabla 6.2. Tareas de una historia de usuario

Tareas HU-01:		
Descripción	Responsable	Esfuerzo Estimado
Definir roles de usuario.	Alexis Andrade	1 PE
Crear clases para autenticación de aplicación.	Alexis Andrade	1 PE
Creación de la interfaz de autenticación del sistema.	Alexis Andrade	1 PE

Realizado por: Alexis Andrade, Cristian Pazmiño

2.4.4. Verificación de cumplimiento del Sprint

Una vez terminadas todas las tareas asignadas al sprint, se mantuvo una reunión de trabajo con todo el equipo involucrado en el desarrollo del segundo hito del sistema, para verificar que todos los puntos citados se hayan cumplido a cabalidad, de esta manera las personas encargadas de realizar la verificación fueron el Product Owner, junto al QA.

Después de verificar que todos los puntos estimados previamente se cumplieron, se llegaron a las siguientes conclusiones, los cuales se midieron en base a tres factores, la funcionalidad de los procedimientos, la navegabilidad para realizar acciones y el diseño óptimo de interfaces, los resultados obtenidos se muestran tabulados como ejemplo en la Tabla 14:

Tabla 7.2. Nivel de aceptación de un sprint

Producto	Funcionalidad	Navegabilidad	Diseño de interfaz
Sprint N	95%	90%	90%

Realizado por: Alexis Andrade, Cristian Pazmiño

Tras la reunión mantenida, se llegó a la conclusión de que los requerimientos se cumplieron correctamente, se tomaron algunos apuntes para poder mejorar ciertos aspectos minúsculos y se dio el paso para el desarrollo del siguiente sprint.

2.4.5. *Análisis del desarrollo del sistema*

El gráfico presentado a continuación, nos muestra el avance del proyecto, en el cual se puede observar la línea azul que es la trayectoria ideal en la que se planeó terminar el proyecto. La línea roja es el avance real que tuvo el proyecto, razón por la cual en algunos puntos se terminó más rápido de lo planeado y en otros hubo retrasos en la culminación.

El proyecto en total contó con 21 tareas para su finalización, dividida en los 6 sprint de la siguiente manera:

- Sprint 0: 2 tareas
- Sprint 1: 3 tareas
- Sprint 2: 4 tareas
- Sprint 3: 3 tareas
- Sprint 4: 5 tareas
- Sprint 5: 4 tareas

La fecha de inicio del proyecto fue el 12 de enero del 2015, y las tareas por realizar fueron en total 21 y con el transcurso del tiempo las tareas fueron disminuyendo. En algunos puntos la meta por terminar en la fecha propuesta fue cumplida, mientras que en otros puntos la fecha para terminar no pudo ser alcanzada en el día indicado. El proyecto se dio por finalizado, con la aceptación de todas las partes, el 05 de junio del 2015.

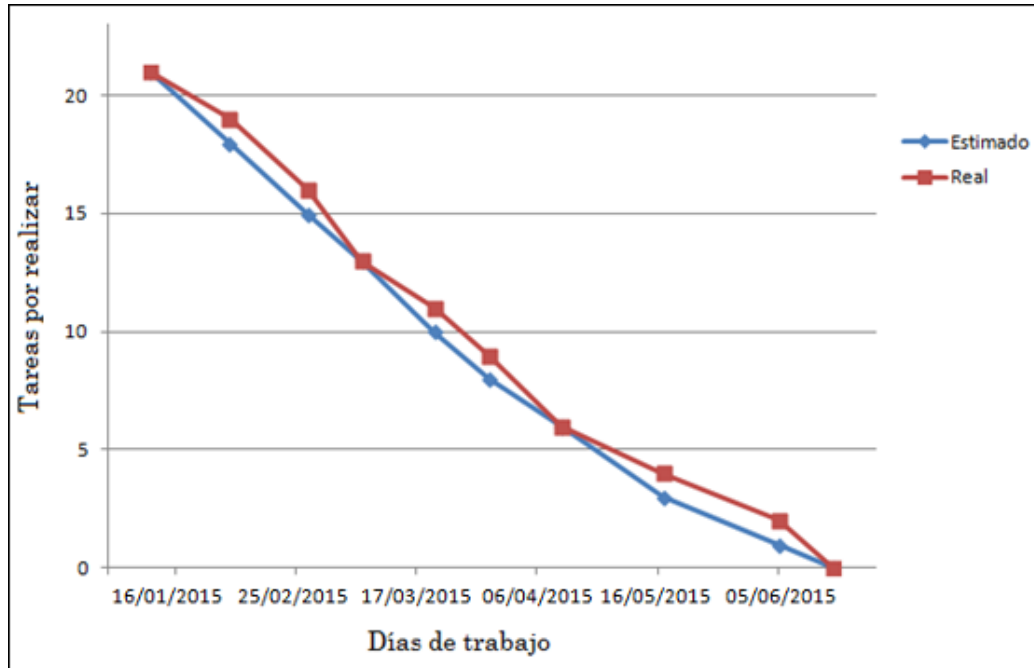


Gráfico 1.2. Burndown Chart del avance del proyecto

Realizado por: Alexis Andrade, Cristian Pazmiño

Los motivos principales que se presentaron para culminar las tareas en la fecha indicada fueron los siguientes: algunos días el *Scrum Master*, debía salir al campo, a realizar visitas técnicas o talleres, por lo que no se podía avanzar o salía de viaje el *Product Owner* y no se podía revisar los avances en la fecha planteada, también se presentaron algunos inconvenientes con la programación por lo que fue necesario investigar más para la realización de algunas actividades solicitadas.

Una vez culminada cada tarea, a pesar de los retrasos estos eran solucionados y se podía avanzar con el proyecto hasta su finalización. Algunos de los puntos que se mejoraron para el desarrollo del sistema fueron: las reuniones de presentación del avance de cada sprint fueron planeadas de acuerdo a las fechas en las que todos podían y contaban con tiempo para ellas, compromiso para solucionar problemas presentados en la programación conjuntamente con el *Scrum Master*.

CAPITULO III

3. MARCO DE RESULTADOS, DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Para determinar cuál es el mejor estándar de calidad a ser aplicado en el desarrollo de sistema del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo, específicamente en el programa Creciendo con Nuestros Wuawuas, se debe realizar un estudio a profundidad de estos dos estándares y un análisis de las principales características que es necesario en el desarrollo del sistemas teniendo como punto de inicio la herramienta informática actual.

Para la comparación entre estos dos estándares se analizará aspectos importantes de el cómo; aspectos del producto, del proceso y la relación que el sistema tenga con el medio ambiente.

En el momento en el que se definirá cual es el estándar que se escogerá para el desarrollo del software se debe diferenciar entre la calidad del producto y la calidad del proceso del desarrollo del software lo que enfatiza en la calidad de diseño y de fabricación y sin olvidar las metas que se establezcan en la empresa en la cual se va a utilizar el sistema en este caso el GADPCH, ya que van a ser las que determinen la calidad o no del producto final.

Se define que, sin un buen proceso de desarrollo de software es casi imposible obtener un buen producto, y la calidad del software es la concordancia con los requerimientos funcionales y de rendimiento explícitamente establecidos, con los estándares de desarrollo explícitamente documentados y con las características implícitas que se espera de todo software desarrollado profesionalmente. (Pressman R., 2002, p.46).

3.1. Parámetros para la evaluación de la calidad de sistemas informáticos

Para la evaluación será muy importante tomar en cuenta el siguiente concepto la calidad de un producto final se define al Triangulo de la Certificación de la Calidad del Software, además de tomarse en cuenta tanto características internas y también el concepto organizacional de la empresa en la cual se va a aplicar el sistema. (Voas J., 1999, p.745).

La calidad sistemática en el desarrollo de los sistemas informáticos el cual consta de 4 aspectos importantes: Eficiencia del Producto, efectividad del producto, Eficiencia del proceso y efectividad del Proceso, teniendo en cuenta las necesidades del cliente y del usuario del sistema.

Los conceptos manejados se justifican porque un proyecto incluye tanto la eficiencia como la efectividad y porque el producto final es diferente a las actividades desarrolladas para alcanzar el producto final. Según Callaos, la calidad global no es la suma de las calidades parciales, sino el compromiso entre todo el conjunto de calidades que conlleve aun óptimo global con cierto sacrificio de los óptimos parciales. (Callaos N. y Callaos B., 1993, p.545).

Para definir los aspectos que se deben encontrar, para garantizar la calidad del proceso y del producto final, basados en el enfoque de Calidad Sistemática y basado en las necesidades de la empresa se busca determinar cuáles de estas características están presentes en un mayor porcentaje ya sea en el estándar de calidad ISO 9000-3 o ISO 9126 esto atributos se define conjuntamente con el cliente y el usuario del sistema, los cuales están enfocados hacia el producto final, y otro hacia el proceso de desarrollo. (Ortega M., 2000, p.117).

La comparación entre los estándares de calidad en estudio, toma algunas características de la Calidad Global Sistemática, en el cual hay que tomar en cuenta, que la calidad del software no depende de una sola característica en particular, si no que obedece a un conjunto de características.

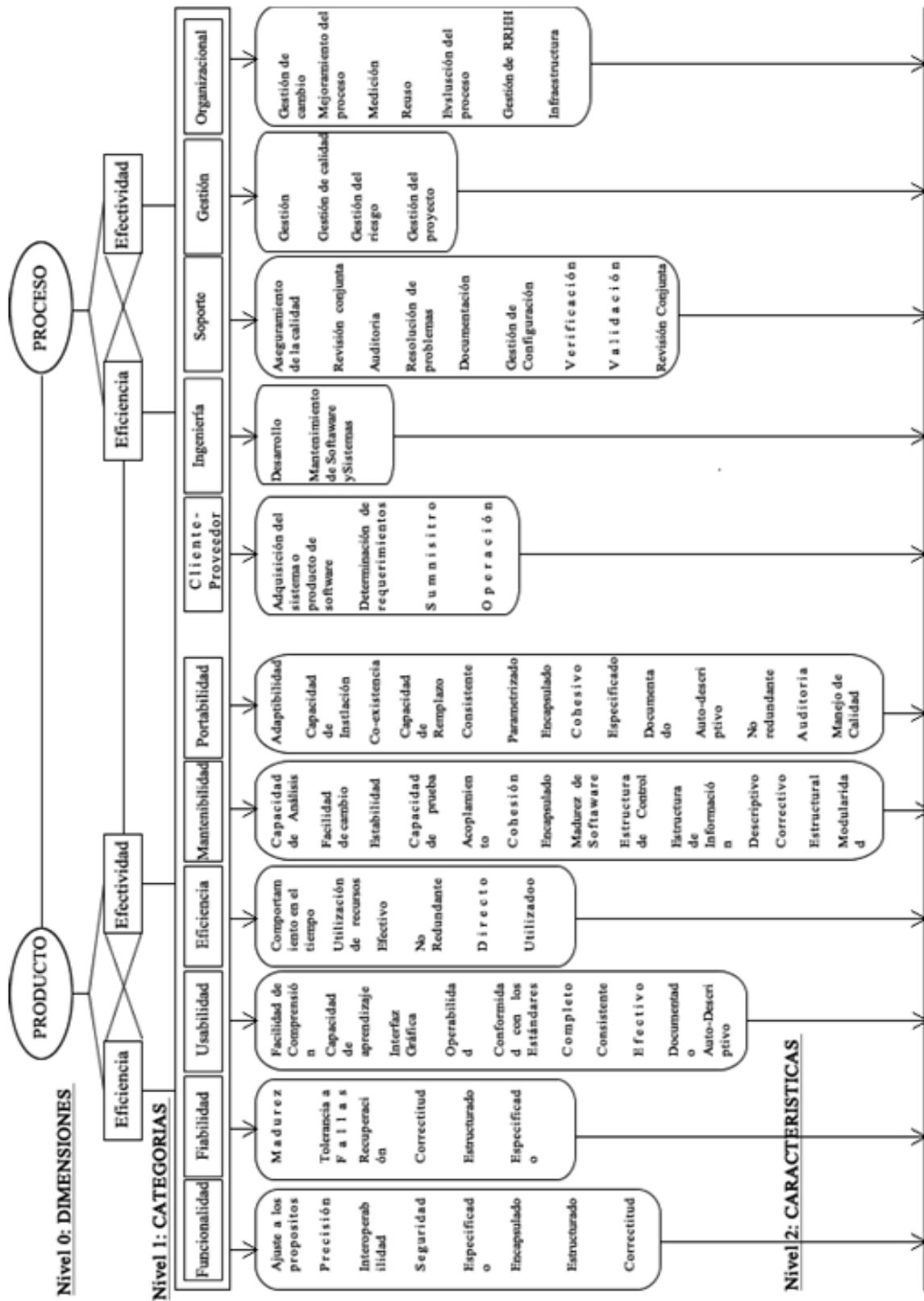


Figura 1.3. Modelo Sistemático de Calidad.

Realizado por: Alexis Andrade, Cristian Pazmiño.

En esta técnica denominada MOSCA, se definen 4 niveles para la valoración de todo el sistema como producto y de la parte del proceso de desarrollo, los cuales se definen a continuación:

Nivel 0.- Dimensiones: El nivel 0 define las 4 dimensiones propuestas por el modelo ellas son: Eficiencia del proceso, Efectividad del proceso, Eficiencia del producto y Efectividad del producto, al existir una buena interrelación y balance entre ellas se garantiza la calidad global del sistema.

Nivel 1.- Categorías: En general este modelo cuenta con 11 categorías, las cuales están distribuidas entre Producto y Proceso de la siguiente manera.

Producto: Funcionalidad, Fiabilidad, Usabilidad, Eficiencia, Mantenibilidad y Portabilidad

Proceso: Cliente – Proveedor, Ingeniería, Soporte, Gestión y Organizacional.

Nivel 2.- Características: El nivel 2 define las características asociadas que tiene cada categoría, esto define las áreas claves a satisfacer para cumplir con un producto de calidad que tuvo un proceso de calidad.

Nivel 3.- Métricas: Cada una de las categorías y sus características serán parametrizadas por una métrica y así medir la calidad sistemática del producto de acuerdo a la métrica definida para ello.

3.1.1. *Calidad del Producto*

La Calidad del Producto define que se alcance con lo que se planteó al inicio del proyecto que cumpla con las necesidades de las personas involucradas.

Dentro de este aspecto se cuenta con las siguientes categorías:

3.1.1.1. *Funcionalidad*

Define que el producto final sea práctico, utilitario y cumpla con las necesidades por las que fue realizado. Dentro de estas las características a utilizar serán las siguientes:

- Ajuste a los Propósitos: Es la manera en la cual sistema se irá acople a los cambios para llegar al propósito que se planteo.
- Precisión: Se refiere al grado de exactitud con las que el producto final se acerca a las necesidades que tenía el usuario.
- Interoperabilidad: Define la facilidad que tiene el sistemas para funcionar en diferentes plataformas (Smartphone, PC, etc.) y diferentes sistemas operativos (Linux, Windows, Mac, etc.)
- Seguridad: Es un punto muy importante ya que brinda la seguridad de la información y su exclusividad, por medio de usuarios, contraseñas y perfiles de usuario.
- Especificado: Quiere decir que esta determinado de modo preciso para que cumpla con su fin.
- Encapsulado: Quiere decir que la información más crítica del sistema no sea visible para todos solo para el personal calificado.
- Estructurado: Que la programación tenga una organización para su fácil entendimiento, en bloques, procedimientos, funciones, etc.
- Correctitud: Define que el sistema cumpla con todos los requerimientos funcionales definidos previamente.

3.1.1.2. *Fiabilidad*

La Fiabilidad es la capacidad de que un sistema funcione de una manera correcta en la que los usuarios puedan confiar, que no presente ningún fallo y si este se presenta no hay mayores inconvenientes.

Las características de esta categoría son las siguientes:

- Madurez: Es la capacidad de medir la calidad de los procesos del sistema y para evaluar y mejorar la calidad de procesos.
- Tolerancia a fallas: Quiere decir que es a capacidad del sistema de interactuar con la información a pesar de los fallos que se pueda dar
- Recuperación: Es la capacidad de recuperación que tiene el sistemas ante posibles errores que se pueden dar por algún motivo no esperado.

3.1.1.3. Usabilidad

La usabilidad se define como la capacidad del sistema que permita a los usuarios realizar actividades de una manera efectiva, eficiente y que satisfaga sus necesidades.

Sus principales características son:

- **Facilidad de Comprensión:** El sistema debe ser de fácil comprensión para todas las personas que interactúen con él, ya sea en el background o frontend.
- **Capacidad de aprendizaje:** Para el usuario debe ser intuitivo el aprendizaje de las herramientas con las que cuenta el sistema.
- **Interfaz Gráfica:** La interfaz gráfica debe ser agradable para el usuario y que no interfiera con su trabajo.
- **Operabilidad:** Se refiere a la capacidad de responder a los requerimientos de una manera adecuada.
- **Conformidad con los estándares:** Se refiere a que se ajuste a cada uno de los tópicos de los estándares que aplica.
- **Completo:** El sistema debe cumplir con lo dispuesto desde un inicio del proyecto, para su completa satisfacción.
- **Consistente:** Significa que mantenga la coherencia entre los diferentes elementos del sistema.
- **Efectivo:** Debe cumplir con sus fines de una manera óptima que disminuya la utilización de recursos.
- **Documentado:** Se debe llevar por escrito cada una de las acciones que se realiza en el avance del sistema.
- **Auto-Descriptivo:** El sistema debe ser intuitivo, de tal manera que sin ninguna dificultad se pueda entender cada una de sus funciones.

3.1.1.4. Eficiencia

Eficiencia, quiere decir obtener el mejor resultado en la actividad a realizar, en este caso del sistema.

- **Comportamiento en el tiempo:** Que durante la utilización del sistema en cada una de sus funciones, actúe de una manera correcta con la mínima cantidad de fallos.

- Utilización de recursos: El sistema debe optimizar la utilización de recursos tanto económicos como humanos que garanticen la culminación del proyecto.
- No Redundante: No debe duplicación de datos ni de funciones del sistema, desgasta recursos y no es óptimo.
- Directo: Este punto define que cada una de las funciones del sistema cumplan directamente y claramente con lo que debe realizar sin desviarse de él.
- Utilizado: Utilizado es la capacidad que debe tener el sistema de ser manejado, manipulado por sus usuarios.

3.1.1.5. *Mantenibilidad*

Mantenibilidad define que una vez culminado el producto final debe tener la capacidad de soporte técnico por el equipo que lo desarrollo o por alguien que tenga los conocimientos necesarios y la ayuda de la información documentada del sistema.

- Capacidad de Análisis: El sistema debe tener la capacidad de ser apto al análisis de su código y etapas de desarrollo.
- Facilidad de cambio: El cambio es algo que se puede necesitar en el sistema para su mejoramiento, por ende el sistema debe ser susceptible a este.
- Estabilidad: Para el perfecto funcionamiento del sistema debe ser estable en su ejecución.
- Capacidad de prueba: La capacidad de prueba del sistema es importante en cada etapa de desarrollo para verificar su calidad.
- Acoplamiento: El acoplamiento define que el sistema de debe ajustarse a tecnologías, necesidades y otros aspectos que puedan presentarse.
- Cohesión: Debe tener una relación estrecha entre todas las funciones y necesidades del sistema.
- Estructura de Control: Para el control del sistema debe haber una estructura bien definida que permita que una persona con los conocimientos necesarios pueda solventar los inconvenientes presentados.
- Estructura de información: Puesto que la información es muy importante debe haber una estructura documentado que ayude a salva guardar la información.
- Descriptivo: Debe tener la capacidad de definir las funciones que cumple el sistema por sí mismo.
- Estructural: Al manejar una estructura en todos los aspectos del sistema será más fácil de manejar tanto para el equipo de desarrollo como usuarios.

- Modularidad: Manejar el sistema en pequeños módulos, permitirá que el usuarios vaya teniendo avances del sistema.

3.1.1.6. Portabilidad

Es la facilidad para que el producto final tenga la capacidad de ejecutarse en cualquier plataforma (web, escritorio, tablets, smartphones, etc.) que se necesite gracias a la reutilización del código que sea adaptable a cualquier necesidad.

- Adaptabilidad: El producto final debe adaptarse sin ningún inconveniente a las diferentes situaciones o necesidades que puedan presentarse.
- Capacidad de Instalación: Una vez que se tenga el producto final, este debe tener la capacidad y facilidad de ser instalado donde el usuarios necesite y este acorde a las necesidades planteadas.
- Co-Existencia: Debe tener la facilidad de coexistir con otros sistemas que trabajen conjuntamente para conseguir un objetivo en común.
- Capacidad de reemplazo: Cuando el producto haya cumplido con sus vida útil este deber ser capaz de ser reemplazado con otro que cumpla las mismas funciones con las mejoras necesarias.
- Parametrizado: El producto final debe tener parámetros con los cuales cumplir y ajustarse a ellos para un mejor manejo de él.
- Cohesivo: Debe mantener una estrecha relación entre todos los elementos involucrados en el sistema.
- Auditoria: Al tener el producto final y después de hacer uso de él, se debe realizar la auditoría de procesos e información para verificar su correcto funcionamiento a través del tiempo.
- Manejo de Calidad: El manejo de calidad en el producto final debe ser constante para su mayor durabilidad y control.

3.1.2. Calidad del Proceso

La calidad del proceso es una descripción de tallada del proceso, desde un punto de vista en particular.

Dentro de este aspecto se cuenta con las siguientes categorías:

3.1.2.1. *Cliente - Proveedor*

Es la relación entre 2 entes, el uno es un prestador de servicios, mientras que el otro consume este servicio para beneficio propio.

Sus principales características son:

- Administración del sistema o producto de software: Responsabilidad del correcto funcionamiento de un sistema informático.
- Determinación de requerimientos: Buscar las necesidades que deber ser satisfechas.
- Suministro: Proveer los recursos necesarios para el normal desenvolvimiento de una determinada actividad.
- Operación: Acto mediante el cual se puede ejecutar una acción.

3.1.2.2. *Ingeniería*

Es la técnica de aplicar los conocimientos científicos y nuevos procedimientos para obtener procesos automatizados.

Sus principales características son:

- Desarrollo: Desenvolvimiento programado de actividades para cumplir un objetivo o meta común.
- Mantenimiento de software y sistemas: Se trata de mantener en óptimas condiciones el sistema utilizado para una determinada actividad.

3.1.2.3. *SopORTE*

Medio de apoyo para brindar soluciones a problemas que se puedan presentar de manera imprevista.

Sus principales características son:

- Aseguramiento de la calidad: La manera de obtener productos de primera calidad, manteniendo siempre bajo control los procesos con estándares reconocidos por instituciones internacionales.
- Revisión conjunta: Chequeo periódico de los elementos junto a todo el personal -que conforma una determinada sección o unidad.
- Auditoría: Controlar que los procedimientos se estén llevando acorde a lo planificado, caso contrario notificar para su corrección o restauración.
- Resolución de problemas: Buscar alternativas, sean nuevas o usadas anteriormente, para seguir adelante con los procesos y no permitir su para forzosa.
- Documentación: Llevar bajo registro, sea físico o digital, las actividades realizadas por parte del equipo de trabajo.
- Gestión de configuración: Es el conjunto de procesos destinados a asegurar la calidad de todo producto obtenido durante cualquiera de las etapas de desarrollo de un sistema.
- Verificación: Es la comprobación del correcto funcionamiento de un sistema o de un determinado módulo de un sistema.
- Validación: Es obtener pruebas de que un procedimiento produce en realidad el resultado previsto con anterioridad.

3.1.2.4. *Gestión*

Conjunto de operaciones y procedimientos que se realizan para administrar de la mejor manera un sistema o conjunto de sistemas.

Sus principales características son:

- Gestión de calidad: Es una estructura operacional de trabajo bien documentada e integrada a procesos técnicos y gerenciales para guiar la información de una manera práctica y precisa.
- Gestión del riesgo: Es la aplicación sistemática de normas, leyes y prácticas de gestión, que sirven para analizar, valorar y evaluar cada uno de los riesgos que se puedan presentar eventualmente.
- Gestión del proyecto: Se trata de planear, ordenar, organizar, y controlar los recursos con el fin de alcanzar los objetivos propuestos.

3.1.2.5. *Organizacional*

Velar por los intereses propios de la organización, en todos y cada uno de los aspectos en los que ésta se encuentra involucrada.

Sus principales características son:

- Gestión de cambio: Consiste en aprovechar los cambios del entorno para el bien del proyecto.
- Mejoramiento del proceso: Es cambiar para poder hacerlo más efectivo, adaptable y eficiente como un esfuerzo por conseguir las metas.
- Medición: Es un proceso básico de ciencia que sirve para comparar datos seleccionados con patrones preestablecidos.
- Reuso: Volver a usar un recurso determinado en la misma función para el que fue concebido.
- Evaluación del proceso: Brinda información para ayudar a la mejora de la gestión operativa de los sistemas.
- Gestión de recursos humanos: Es el trabajo que aporta cada uno de los involucrados en el proceso de desarrollo.
- Infraestructura: Son las instalaciones y medios técnicos necesarios para el desarrollo de una actividad o para que un lugar pueda ser utilizado.

Partiendo de este punto de la técnica MOSCA utilizaremos las características y subcaracterísticas que nos presentan los estándares de calidad ISO 9126 e ISO 9000:3, se analizará y comparará cada una de sus ventajas y desventajas. (Pardo C., 2009, p.18).

3.1.3. *Métricas a utilizar*

Las métricas son medidas que se toman sobre el software, documentación, desarrollo, mantenimiento, o sobre algún aspecto a tomar en cuenta dentro del proceso, que permite obtener conclusiones luego de compararlos con datos de referencia, para aplicar medidas preventivas o correctivas.

Las métricas nos sirven para cuantificar el grado de satisfacción que tiene un cierto producto hacia el usuario final. Para ello existen muchas métricas que sirven para cuantificar el valor real de

satisfacción, entre las más importantes tenemos cuatro, que son: Likert, Tasa, Flag o bandera y Porcentaje.

3.1.3.1. Métrica de Likert

Mejor conocida como Escala de Likert, llamada así por Rensis Likert, fue publicada en 1932, es una escala psicométrica, utilizada en su gran mayoría en cuestionarios y es la escala de mayor amplitud usada en encuestas para la investigación, de manera principal en las ciencias sociales. Al responder una pregunta de un cuestionario elaborado con la Escala de Likert, se especifica claramente el grado o rango de acuerdo o desacuerdo con lo detallado anteriormente en la pregunta. Como rango de respuesta tenemos valores del 1 al 5, siendo 1 desacuerdo total y 5 máximo acuerdo con el enunciado.

Un ejemplo claro de esta aplicación sería el siguiente:

¿Con qué frecuencia usted va al cine?

- Nunca
- A veces
- Ocasionalmente
- Casi siempre
- Siempre

A este rango de respuesta se les asigna el valor de 1 al 5, como mencionamos anteriormente, siendo 1 la opción Nunca, 2 la opción A veces, 3 la opción Ocasionalmente, 4 la opción Casi siempre y 5 la opción Siempre.

3.1.3.2. Métrica de Tasa

Esta métrica sirve para medir un rango, principalmente dentro de 0 y 1, valores utilizados para medir el grado de satisfacción o acuerdo con un manifiesto. Se utiliza en valores estadísticos como se muestra a continuación.

El valor obtenido luego de tabular los datos y transformarlos a una escala de 0 a 1 es de 0.75.

Esto nos quiere decir que, tomando el rango de 0 a 1, como lo explica el ejemplo, el 75% de los encuestados están de acuerdo con determinada medida.

3.1.3.3. Métrica Flag

También conocida como bandera, es una métrica en la cual solo se admiten 2 tipos de respuesta, que pueden ser: si o no, 0 o 1.

Un buen ejemplo a este tipo de métrica sería: ¿Está usted de acuerdo con la creación de una ordenanza para el tratamiento adecuado de los animales de la calle?

- Si
- No

Al escoger cualquiera de las respuestas, tenemos el valor respectivo para asignar al dato, 0 en el caso de que la respuesta sea No, y 1 en el caso de que la respuesta sea Si.

3.1.3.4. Métrica de Porcentaje

Como su nombre lo indica, da como resultado la aceptación mediante un porcentaje, que puede ir de 0% al 100%.

Este porcentaje se obtiene de hacer una tabulación previa de datos en los cuales los encuestados manifiestan su agrado o desagrado con una determinada medida a tomar.

Al final del estudio, con la comprobación de los datos, se demuestra que la medida tomada por el gobierno, tiene una aceptación en la población del 81%.

Esto nos da a entender que, si han existido 100 personas encuestadas, 81 de ellas están de acuerdo con la medida tomada.

Después de haber revisado las 4 métricas más importantes de medición de datos, determinamos que para la medición de los indicadores se utilizará la normalización de los resultados por medio de asignar una escala del 1 al 5, debido a que la mayoría de métricas se formulan en base a las escalas de tipo Likert, en la cual se valora los valores en la escala tal como se muestra en la siguiente tabla, siendo 1 el valor de menos grado de satisfacción y 5 el valor de mayor grado de satisfacción.

Tabla 1.3. Normalización de métricas.

Tipo de métrica	Valor	Valor normalizado
Likert	1	1
	2	2
	3	3
	4	4
	5	5
Tasa	$0 \leq n < 0.25$	1
	$0.25 \leq n < 0.50$	2
	$0.50 \leq n < 0.75$	3
	$0.75 \leq n < 1$	4
	$n = 1$	5
Flag	0	1
	1	5
Porcentaje	$0\% \leq n < 25\%$	1
	$25\% \leq n < 50\%$	2
	$50\% \leq n < 75\%$	3
	$75\% \leq n < 90\%$	4
	$90\% \leq n \leq 100\%$	5

Realizado por: Alexis Andrade, Cristian Pazmiño.

La métrica que más se ajusta al estudio es la Métrica de Likert, ya que normaliza los resultados de las métricas a una escala del 1 al 5. Para la normalización se seleccionó esta escala debido a que la mayor parte de las métricas se formularon sobre la base de escalas tipo Likert, la cual presenta cinco opciones para cada métrica, que son traducidas numéricamente a una puntuación que va del 1, que significa el mínimo grado de satisfacción, al 5, que significa el máximo grado de satisfacción, frente a la métrica.

En todos los casos, siempre se debe medir primero la categoría Funcionalidad del producto. Si ésta cumple con el 75% de las características necesarias que se proponen, entonces se procede a realizar la segunda actividad. Si el producto no cumple con la categoría Funcionalidad, la evaluación finaliza. Esto se debe a que la categoría Funcionalidad es la más importante dentro de la estimación de la calidad, ya que identifica la capacidad del mismo para cumplir las funciones para las que fue

fabricado. Además, se brindará al cliente las causas del porque la Funcionalidad no pudo ser satisfecha y el nivel de calidad resultó ser nulo.

Siguiendo la valoración que se dará y para alcanzar un valor de satisfacción de las métricas se debe verificar que el 75% de los valores sean mayores o iguales a 4 de acuerdo a la escala de tipo Likert. Si cumple el 75% de las métricas asociadas, esta característica estará satisfecha. Si la pregunta correspondiente a la métrica es respondida por varias personas, entonces el valor de esa métrica será la mediana de la población de las respuestas obtenidas. Si esta población contiene solamente 2 muestras, entonces se tomará la muestra de menor valor.

3.2. Análisis de resultados obtenidos entre los estándares en estudio.

El estudio de los estándares ISO 9000-3 e ISO 9126 nos lleva a una encrucijada, la cual debemos resolver, para ver cuál de estos dos estándares, es el que se aplicará para la creación del sistema. Una vez que se ha determinado hacer una encuesta, tenemos que tratar de hacer entender a las partes involucradas lo que buscamos con esto, para que no existan confusiones posteriormente.

Para la recolección de información, se utilizó la encuesta personal como mecanismo de toma de datos, las respuestas van en una escala del 1 al 5, siendo 1 menor importancia al punto mencionado y 5 la mayor importancia al mismo punto.

Se explicó con anterioridad de que se trata cada estándar y los puntos que intervienen en cada uno de ellos, tomando como una breve introducción a la encuesta un resumen de lo expuesto.

3.2.1. Conceptos básicos para la encuesta

A continuación le presentamos los conceptos claros y cortos en los cuales se podrá basar para realizar la siguiente encuesta y de acuerdo a su punto de vista definir qué características son de mayor importancia para el desarrollo de la herramienta informática utilizada.

Funcionalidad: Define que el producto final sea práctico, utilitario y cumpla con las necesidad por las que fue realizado.

Fiabilidad: Es la capacidad de que un sistema funcione de una manera correcta en la que los usuarios puedan confiar, que no presente ningún fallo.

Usabilidad: Se define como la capacidad del sistema que permita a los usuarios realizar actividades de una manera efectiva, eficiente y que satisfaga sus necesidades.

Eficiencia: Quiere decir obtener el mejor resultado en la actividad a realizar, en este caso del sistema.

Mantenibilidad: Define que una vez culminado el producto final debe tener la capacidad de soporte técnico por el equipo que lo desarrollo o por alguien que tenga los conocimientos necesarios y la ayuda de la información documentada del sistema.

Portabilidad: Es la facilidad para que el producto final tenga la capacidad de ejecutarse en cualquier plataforma (web, escritorio, tablets, smartphones, etc.) que se necesite gracias a la reutilización del código que sea adaptable a cualquier necesidad.

Cliente - Proveedor: Es la relación entre 2 entes, el uno es un prestador de servicios, mientras que el otro consume este servicio para beneficio propio.

Ingeniería: Es la técnica de aplicar los conocimientos científicos y nuevos procedimientos para obtener procesos automatizados.

Soporte: Medio de apoyo para brindar soluciones a problemas que se puedan presentar de manera imprevista.

Gestión: Conjunto de operaciones y procedimientos que se realizan para administrar de la mejor manera un sistema o conjunto de sistemas.

Organizacional: Velar por los intereses propios de la organización, en todos y cada uno de los aspectos en los que ésta se encuentra involucrada.

3.2.2. *Proceso estadístico*

Las estadísticas de por sí no tienen ningún sentido, si no se tiene en cuenta el contexto que se le va a dar a las mismas. Para trabajar de una manera óptima hay que conocer y entender los conceptos de población y muestra, para comprender de mejor manera el significado de nuestra investigación científica.

3.2.2.1. *Población*

Es el total de objetos o individuos que poseen las características necesarias para ser tomados en cuenta dentro del estudio. Al realizar la investigación hay que tener en cuenta ciertas características al momento de seleccionar la población, como por ejemplo:

- El número de elementos a estudiar
- La capacidad de realizar abordajes personales a cada uno de estos.

3.2.2.2. *Muestra*

Cuando se tiene una excesiva cantidad de elementos a los cuales estudiar, haciendo imposible tratar con cada uno de ellos personalmente, aplicamos la técnica de muestreo, la cual sirve para escoger un número reducido de elementos a ser estudiados, los cuales nos darán un aproximado real de los datos estadísticos que deseamos encontrar.

3.2.2.3. *Elemento*

Es la unidad mínima de cada población. El elemento puede ser de dos tipos; simple, si lo compone una persona, por citar un ejemplo, o compuesta, si la compone una familia, para complementar el ejemplo mencionado.

En nuestro caso la población es de 13 elementos, razón por la cual la población y la muestra van a ser la misma a estudiar.

3.3. Tabulación de resultados entre necesidades y prestaciones brindadas por los estándares ISO 9000-3 y 9126

Se realizaron un total de 13 encuestas, de las cuales 10 son de personal técnico y las 3 restantes de personal administrativo, para determinar un nivel de importancia, con el cual de contar cada una de las características del sistema se realizó el siguiente cálculo para cada uno de ellas.

Partiendo de que cada característica como máximo tendrá una valoración de 65, es decir que de los 13 encuestados, si todos ellos califican con un nivel de importancia de 5 llegara a ese valor. El valor mínimo que contara es de 13, si para los 13 encuestados tiene una importancia de 1 se llegar a ese valor.

Partiendo de esto se tomara el valor de 65 como una importancia del 100% y partiendo de este valor se realizara una regla de tres, $\frac{65}{x} = \frac{100\%}{X \% ?}$, para obtener el grado de importancia de cada una de las características con las que contara el sistema.

De esta manera cada pregunta obtuvo la siguiente valoración.

Para el apartado de Calidad del Producto:

a.- Funcionalidad

Tabla 2.3. Resultados obtenidos Funcionalidad.

Escala	Valor (personas enc.)	TOTAL
1 punto	0	0 pts
2 puntos	0	0 pts
3 puntos	0	0 pts
4 puntos	3	12 pts
5 puntos	10	50 pts
Total	13	62 pts

Realizado por: Alexis Andrade, Cristian Pazmiño.

Los resultados de la pregunta 1 nos indican que 3 personas valoraron con 4 puntos la Funcionalidad, correspondiente a 12 pts, mientras que 10 personas valoraron con 5 puntos este mismo aspecto,

correspondiente a 50 pts, dando un total de 62 pts. Aplicando la fórmula planteada anteriormente tendremos un porcentaje de:

$$\frac{65}{62} \cong \frac{100\%}{X\%?} = \frac{62 \times 100\%}{65} = 95,38 \%$$

Lo que significa que para el personal que utilizar el sistema la característica funcionalidad tiene una importancia del 95,38 %.

b.- Fiabilidad

Tabla 3.3. Resultados obtenidos Fiabilidad.

Escala	Valor (personas enc.)	TOTAL
1 punto	0	0 pts
2 puntos	3	6 pts
3 puntos	6	18 pts
4 puntos	2	8 pts
5 puntos	2	10 pts
Total	13	42 pts

Realizado por: Alexis Andrade, Cristian Pazmiño.

Los resultados de la pregunta 2 nos indican que 3 personas valoraron con 2 puntos la Fiabilidad, correspondiente a 6 pts, 6 personas valoraron con 3 puntos este mismo aspecto, que corresponde a 18 pts, 2 personas valoraron con 4 puntos este mismo aspecto, que corresponde a 8 pts y 2 personas valoraron con 5 puntos este mismo aspecto, que corresponde a 10 pts. Dando un total de 42 pts. Aplicando la fórmula planteada anteriormente tendremos un porcentaje de:

$$\frac{65}{42} \cong \frac{100\%}{X\%?} = \frac{42 \times 100\%}{65} = 64,61 \%$$

Lo que significa que para el personal que utilizara el sistema la característica *Fiabilidad* tiene una importancia del 64,61 %.

c.- Usabilidad

Tabla 4.3. Resultados obtenidos Usabilidad.

Escala	Valor (personas enc.)	TOTAL
1 punto	0	0 pts
2 puntos	0	0 pts
3 puntos	6	18 pts
4 puntos	2	8 pts
5 puntos	5	25 pts
Total	13	51 pts

Realizado por: Alexis Andrade, Cristian Pazmiño.

Los resultados de la pregunta 3 nos indican que 6 personas valoraron con 3 puntos la Usabilidad, correspondiente a 18 pts, 2 personas valoraron con 4 puntos este mismo aspecto, que corresponde a 8 pts y 5 personas valoraron con 5 puntos este mismo aspecto, que corresponde a 25 pts. Dando un total de 51 pts. Aplicando la fórmula planteada anteriormente tendremos un porcentaje de:

$$\frac{65}{51} \cong \frac{100\%}{X\%?} = \frac{51}{65} \times 100\% = 78,46\%$$

Lo que significa que para el personal que utilizara el sistema la característica *Usabilidad* tiene una importancia del 78,46%.

d.- Eficiencia

Tabla 5.3. Resultados obtenidos Eficiencia.

Escala	Valor (personas enc.)	TOTAL
1 punto	0	0 pts
2 puntos	0	0 pts
3 puntos	1	3 pts
4 puntos	2	8 pts
5 puntos	10	50 pts
Total	13	61 pts

Realizado por: Alexis Andrade, Cristian Pazmiño.

Los resultados de la pregunta 4 nos indican que 1 personas valoraron con 3 puntos la característica Eficiencia, correspondiente a 3 pts, 2 personas valoraron con 4 puntos este mismo aspecto, que corresponde a 8 pts y 10 personas valoraron con 5 puntos este mismo aspecto, que corresponde a 50 pts. Dando un total de 61 pts. Aplicando la fórmula planteada anteriormente tendremos un porcentaje de:

$$\frac{65}{61} \cong \frac{100\%}{X\%?} = \frac{61}{65} \times 100\% = 93,84 \%$$

Lo que significa que para el personal que utilizara el sistema la característica *Eficiencia* tiene una importancia del 93,84 %.

e.- Mantenibilidad

Tabla 6.3. Resultados obtenidos Mantenibilidad.

Escala	Valor (personas enc.)	TOTAL
1 punto	0	0 pts
2 puntos	4	8 pts
3 puntos	2	6 pts
4 puntos	7	28 pts
5 puntos	0	0 pts
Total	13	42 pts

Realizado por: Alexis Andrade, Cristian Pazmiño.

Los resultados de la pregunta 5 nos indican que 4 personas valoraron con 2 puntos la característica Mantenibilidad, correspondiente a 8 pts, 2 personas valoraron con 3 puntos este mismo aspecto, que corresponde a 6 pts y 7 personas valoraron con 4 puntos este mismo aspecto, que corresponde a 28 pts. Dando un total de 42 pts. Aplicando la fórmula planteada anteriormente tendremos un porcentaje de:

$$\frac{65}{42} \cong \frac{100\%}{X\%?} = \frac{42}{65} \times 100\% = 64,61 \%$$

Lo que significa que para el personal que utilizara el sistema la característica *Mantenibilidad* tiene una importancia del 64.61%.

f.- Portabilidad

Tabla 7.3. Resultados obtenidos Portabilidad.

Escala	Valor (personas enc)	TOTAL
1 punto	4	4 pts
2 puntos	3	6 pts
3 puntos	1	3 pts
4 puntos	5	20 pts
5 puntos	0	0 pts
Total	13	33 pts

Realizado por: Alexis Andrade, Cristian Pazmiño.

Los resultados de la pregunta 6 nos indican que 4 personas valoraron con 1 puntos la característica Portabilidad, correspondiente a 4 pts, 3 personas valoraron con 2 puntos este mismo aspecto, que corresponde a 6 pts, 1 persona valoro con 3 puntos este mismo aspecto, que corresponde a 3 pts y 5 personas valoraron con 4 puntos este mismo aspecto, que corresponde a 20 pts. Dando un total de 33 pts. Aplicando la fórmula planteada anteriormente tendremos un porcentaje de:

$$\frac{65}{33} \cong \frac{100\%}{X\%?} = \frac{33 \times 100\%}{65} = 50,76 \%$$

Lo que significa que para el personal que utilizara el sistema la característica *Portabilidad* tiene una importancia del 50.76 %.

Para el apartado de calidad del producto se obtuvieron los siguientes valores de importancia de las características presentes en el:

Tabla 8.3. Resultados obtenidos Calidad del Producto.

Calidad del Producto		
Característica	Puntaje	Porcentaje
Funcionalidad	62 pts	95,38 %
Fiabilidad	42 pts	64,61 %
Usabilidad	51 pts	78,46%.
Eficiencia	61 pts	93,84 %
Mantenibilidad	42 pts	64.61%.
Portabilidad	33 pts	50,76%

Realizado por: Alexis Andrade, Cristian Pazmiño.

Para el apartado de Calidad del Proceso:

a.- Cliente – Proveedor

Tabla 9.3. Resultados obtenidos Cliente - Proveedor

Escala	Valor (personas enc.)	TOTAL
1 punto	0	0 pts
2 puntos	3	6 pts
3 puntos	6	18 pts
4 puntos	4	16 pts
5 puntos	0	0 pts
Total	13	40 pts

Realizado por: Alexis Andrade, Cristian Pazmiño.

Los resultados de la pregunta 7 nos indican que 3 personas valoraron con 2 puntos la característica Cliente - Proveedor, correspondiente a 6 pts, 6 personas valoraron con 3 puntos este mismo aspecto, que corresponde a 18 pts y 4 persona valoraron con 4 puntos este mismo aspecto, que corresponde a 16 pts. Dando un total de 40 pts. Aplicando la fórmula planteada anteriormente tendremos un porcentaje de:

$$\frac{40}{65} \cong \frac{100\%}{X\%?} = \frac{40}{65} \times 100\% = 61.53 \%$$

Lo que significa que para el personal que utilizara el sistema la característica *Cliente – Proveedor* tiene una importancia del 61.53 %.

b.- Ingeniería

Tabla 10.3. Resultados obtenidos Ingeniería.

Escala	Valor (personas enc.)	TOTAL
1 punto	7	7 pts
2 puntos	5	10 pts
3 puntos	1	3 pts
4 puntos	0	0 pts
5 puntos	0	0 pts
Total	13	20 pts

Realizado por: Alexis Andrade, Cristian Pazmiño.

Los resultados de la pregunta 8 nos indican que 7 personas valoraron con 1 punto la característica Ingeniería, correspondiente a 7 pts, 5 personas valoraron con 2 puntos este mismo aspecto, que corresponde a 10 pts y 1 persona valoro con 3 puntos este mismo aspecto, que corresponde a 3 pts. Dando un total de 20 pts. Aplicando la fórmula planteada anteriormente tendremos un porcentaje de:

$$\frac{65}{20} \cong \frac{100\%}{X\%?} = \frac{20}{65} \times 100\% = 30,76 \%$$

Lo que significa que para el personal que utilizara el sistema la característica *Ingeniería* tiene una importancia del 30.76 %.

c.- Soporte

Tabla 11.3. Resultados obtenidos Soporte.

Escala	Valor (personas enc.)	TOTAL
1 punto	0	0 pts
2 puntos	0	0 pts
3 puntos	3	9 pts
4 puntos	4	16 pts
5 puntos	6	30 pts
Total	13	55 pts

Realizado por: Alexis Andrade, Cristian Pazmiño.

Los resultados de la pregunta 9 nos indican que 3 personas valoraron con 3 puntos la característica Soporte, correspondiente a 9 pts, 4 personas valoraron con 4 puntos este mismo aspecto, que corresponde a 16 pts y 6 persona valoro con 5 puntos este mismo aspecto, que corresponde a 30 pts. Dando un total de 55 pts. Aplicando la fórmula planteada anteriormente tendremos un porcentaje de:

$$\frac{65}{55} \cong \frac{100\%}{X\%?} = \frac{55}{65} \times 100\% = 84.61 \%$$

Lo que significa que para el personal que utilizara el sistema la característica *Soporte* tiene una importancia del 84.61 %.

d.- Gestión

Tabla 12.3. Resultados obtenidos Gestión.

Escala	Valor (personas enc)	TOTAL
1 punto	0	0 pts
2 puntos	3	6 pts
3 puntos	5	15 pts
4 puntos	5	20 pts
5 puntos	0	0 pts
Total	13	41 pts

Realizado por: Alexis Andrade, Cristian Pazmiño.

Los resultados de la pregunta 10 nos indican que 3 personas valoraron con 2 puntos la característica Gestión, correspondiente a 6 pts, 5 personas valoraron con 3 puntos este mismo aspecto, que corresponde a 15 pts y 5 persona valoro con 4 puntos este mismo aspecto, que corresponde a 20 pts. Dando un total de 41 pts. Aplicando la fórmula planteada anteriormente tendremos un porcentaje de:

$$\frac{65}{41} \cong \frac{100\%}{X\%?} = \frac{41}{65} \times 100\% = 63.07 \%$$

Lo que significa que para el personal que utilizara el sistema la característica *Gestión* tiene una importancia del 63.07 %

e.- Organizacional

Tabla 13.3. Resultados obtenidos Organizacional.

Escala	Valor (personas enc.)	TOTAL
1 punto	0	0 pts
2 puntos	3	6 pts
3 puntos	4	12 pts
4 puntos	5	20 pts
5 puntos	1	5 pts
Total	13	43 pts

Realizado por: Alexis Andrade, Cristian Pazmiño.

Los resultados de la pregunta 11 nos indican que 3 personas valoraron con 2 puntos la característica Organizacional, correspondiente a 6 pts, 4 personas valoraron con 3 puntos este mismo aspecto, que corresponde a 12 pts, 5 persona valoraron con 4 puntos este mismo aspecto, que corresponde a 20 pts y 1 persona valoro con 5 puntos este mismo aspecto, que corresponde a 5 pts. Dando un total de 43 pts. Aplicando la fórmula planteada anteriormente tendremos un porcentaje de:

$$\frac{65}{43} \cong \frac{100\%}{X\% ?} = \frac{43}{65} \times 100\% = 66.15 \%$$

Lo que significa que para el personal que utilizara el sistema la característica *Organizacional* tiene una importancia del 66.15 %.

Para el apartado de calidad del producto se obtuvieron los siguientes valores de importancia de las características presentes en el:

Tabla 14.3. Resultados obtenidos Calidad del Proceso.

CALIDAD DEL PROCESO		
Característica	Puntaje	Porcentaje
Cliente – Proveedor	40 pts	61.53 %
Ingeniería	20 pts	30.76 %
Soporte	55 pts	84.61 %
Gestión	50 pts	63.07 %
Organizacional	43 pts	66.15 %

Realizado por: Alexis Andrade, Cristian Pazmiño.

3.4. Presentación del resultado del análisis realizado

Una vez realizado la tabulación de los datos obtenidos en las encuestas se obtuvieron los siguientes valores, con los cuales se escogerá el estándar que mejor se ajuste a las necesidades del desarrollo del sistema.

Para el primer apartado, Calidad del Producto, observamos los siguientes valores que se muestran en la tabla:

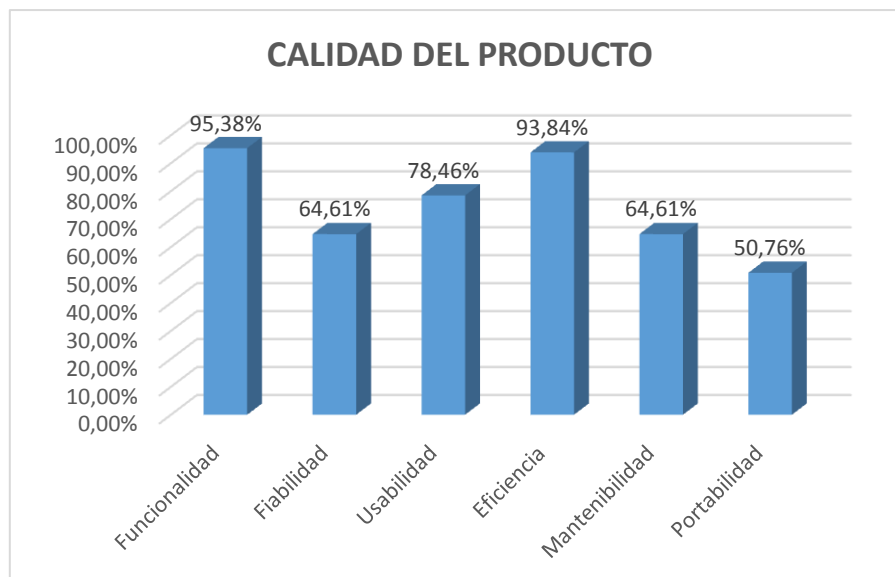


Gráfico 1.3. Resultados Calidad de Producto

Realizado por: Alexis Andrade, Cristian Pazmiño.

El método que se va a utilizar para verificar el estándar más apto para la implementación, recomienda tomar las características que tengan un valor por sobre el 75%, que son las que representan las mayores necesidades por parte de los involucrados. Siguiendo esto las características a comparar entre los estándares serán las siguientes:

- Funcionalidad
- Usabilidad
- Eficiencia

Para el segundo apartado Calidad del Proceso se obtuvieron los siguientes valores después de realizar la tabulación de las encuestas.

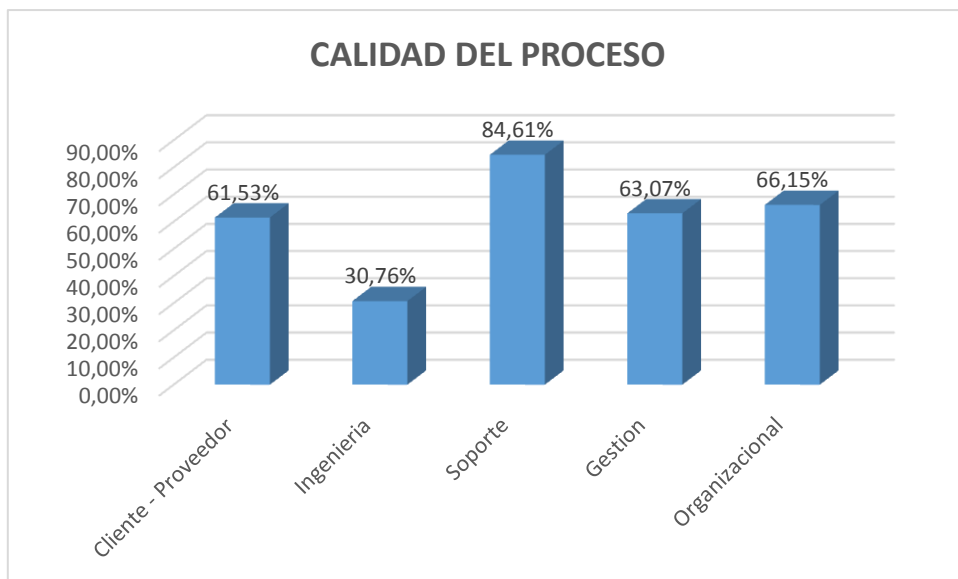


Gráfico 2.3. Resultados Calidad del Proceso

Realizado por: Alexis Andrade, Cristian Pazmiño.

Las principales características para los usuarios del sistema se indican en aquellas que sobrepasa el 75 % en este caso para el análisis del estándar a utilizar será las siguientes:

- Soporte

Para verificar el estándar más apto a aplicar durante el desarrollo del sistema, se observó cuáles subcaracterísticas de las características, mas importantes escogidas por el usuario se encuentran presentes en mayor porcentaje en cada uno de los estándares en estudio para ello se realizó la siguiente tabla de comparación, la cual se basa en cada una de las características de los estándares ISO 9000-3 e ISO 9126 estudiadas previamente en los capítulos anteriores.

Tabla 15.3. Comparación de estándares de calidad ISO 900-3 y 9126

COMPARACIÓN ESTÁNDRES ISO 9000-3 E ISO 9126			
Estándares		ISO 9000-3	ISO 9126
CALIDAD DEL PRODUCTO			
Funcionalidad			
	Ajuste a los propósitos		X
	Precisión		X
	Interoperabilidad		X
	Seguridad		X
	Especificado	X	X

	Encapsulado				
	Estructurado				
	Correctitud				
Usabilidad					
	Facilidad de Comprensión			X	
	Capacidad de Aprendizaje			X	
	Interfaz Gráfica			X	
	Operatividad			X	
	Conformidad con los estándares			X	
	Completo				
	Consistente				
	Efectivo				
	Documento			X	
	Auto-Descriptivo				
Eficiencia					
	Comportamiento en el tiempo			X	
	Utilización de Recursos			X	
	No redundante				
	Directo				
	Utilizado				
CALIDAD DEL PROCESO					
Soporte					
	Aseguramiento de la calidad	X			
	Revisión conjunta	X		X	
	Auditoria	X			
	Resolución de problemas	X			
	Documentación			X	
	Gestión de configuración				
	Verificación	X		X	
	Validación	X			
TOTAL		31		7	16

Realizado por: Alexis Andrade, Cristian Pazmiño.

Como se puede observar en la tabla existen 35 características a comparar las que son de mayor interés para los usuarios del sistema, las 35 características representan el 100 % de satisfacción del usuario con el sistema.

Si realizamos una regla de 3 partiendo de que 35 es el 100%, validaremos cual es el estándar que más satisface más necesidades del usuario.

Estándar ISO 9000-3

El estándar ISO 9000-3 cumple con 9 de las 35 características requeridas por el usuario si aplicamos una regla de tres obtendremos los siguientes resultados

$$\frac{31}{9} \cong \frac{100\%}{\%?} = \frac{9 \times 100\%}{31} = 25.71 \%$$

Como se observa en los cálculos el estándar ISO 9000-3 representa un 25.71 % de necesidades del usuario.

Estándar ISO 9126

El estándar ISO 9126 cumple con 13 de las 35 características requeridas por el usuario si aplicamos una regla de tres obtendremos los siguientes resultados

$$\frac{31}{16} \cong \frac{100\%}{\%?} = \frac{16 \times 100\%}{31} = 51.61 \%$$

Como se observa en los cálculos el estándar ISO 9126 alcanza un 51.61 % de satisfacción de necesidades del usuario.

Como conclusión y una vez realizado los estudios correspondientes, conjuntamente con todo el personal involucrado con el sistema se logró validar la Hipótesis, la cual plantea “El Estándar ISO 9126 es el más apto para su implantación en el desarrollo del sistema informático web, con respecto al estándar ISO 9000:3, en el programa “Creciendo con Nuestros Wuawuas” del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo”

CAPITULO IV

4. PROPUESTA

4.1. Presentación del Producto

El producto final es el Sistema Informático de Nutrición y Salud de Chimborazo (SINSCH), el cual fue desarrollado con dos programas informáticos, como son el software PostgreSQL 9.3 como motor de base de datos, y el software NetBeans 7.4 para la generación y desarrollo del código fuente de la aplicación.

4.1.1. *Diseño de la Base de Datos*

La base de datos del Sistema Informático de Nutrición y Salud de Chimborazo se desarrolló con el software PostgreSQL 9.3, ya que permite un manejo óptimo de los datos, de igual manera permite sacar respaldos periódicos y mejor accesibilidad a los datos guardados.

A continuación se puede observar el proceso de instalación del software PostgreSQL 9.3, que sirve para el manejo y gestión de bases de datos.

El proceso empieza dando clic en siguiente en las ventanas que van apareciendo a continuación:

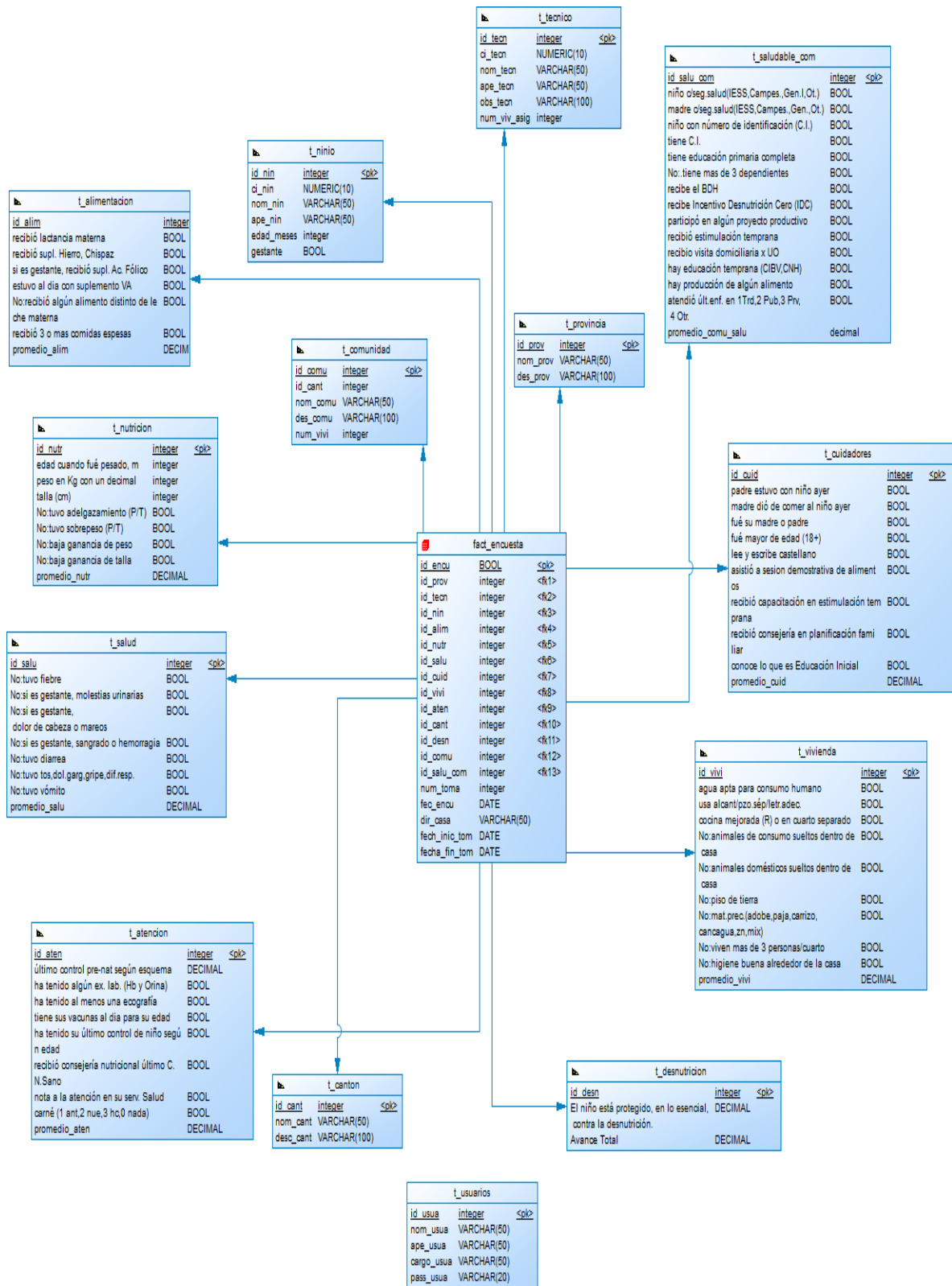


Figura 1.4. Base de datos del SINSCH.

Realizado por: Alexis Andrade, Cristian Pazmiño.

4.1.2. *Instalación del software PostgreSQL*

PostgreSQL es un sistema de gestión de bases de datos objeto-relacional, distribuido bajo licencia BSD (libre) y con su código fuente disponible libremente. Es el sistema de gestión de bases de datos de código abierto más potente del mercado y en sus últimas versiones no tiene nada que envidiarle a otras bases de datos comerciales.

PostgreSQL utiliza un modelo cliente/servidor y usa multiprocesos en vez de multihilos para garantizar la estabilidad del sistema. Un fallo en uno de los procesos no afectará el resto y el sistema continuará funcionando.

A continuación detallamos el proceso de instalación de PostgreSQL.



Figura 2.4. Instalación de PostgreSQL 1.

Fuente: Software PostgreSQL.

Aparece una ventana en la cual nos pide ingresar una contraseña de usuario para la base de datos:

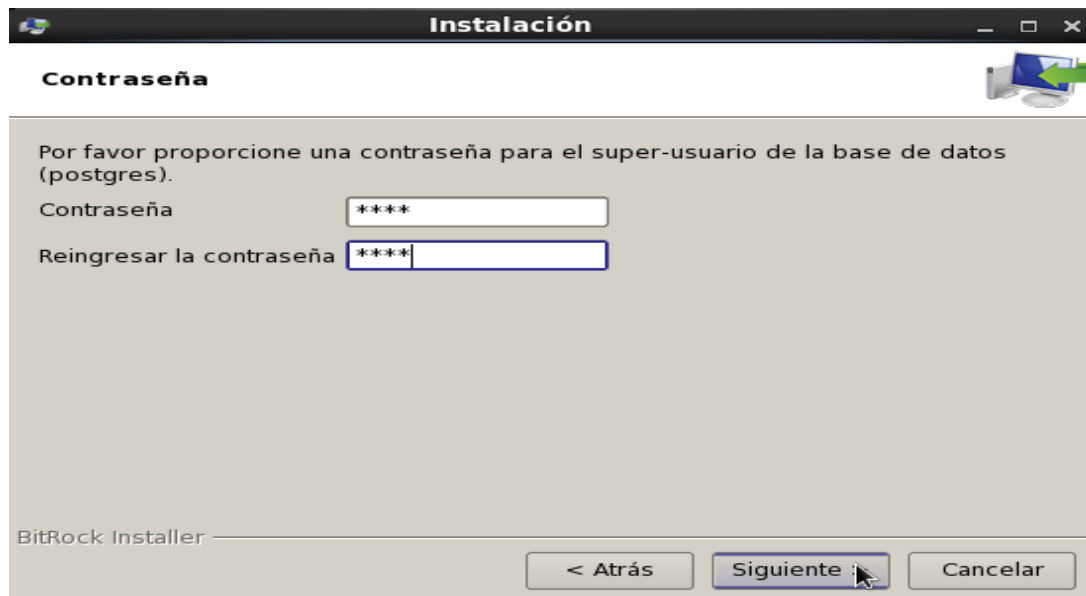


Figura 3.4. Instalación de PostgreSQL 2.

Fuente: Software PostgreSQL.

El número de puerto es 5432, se utiliza por defecto:

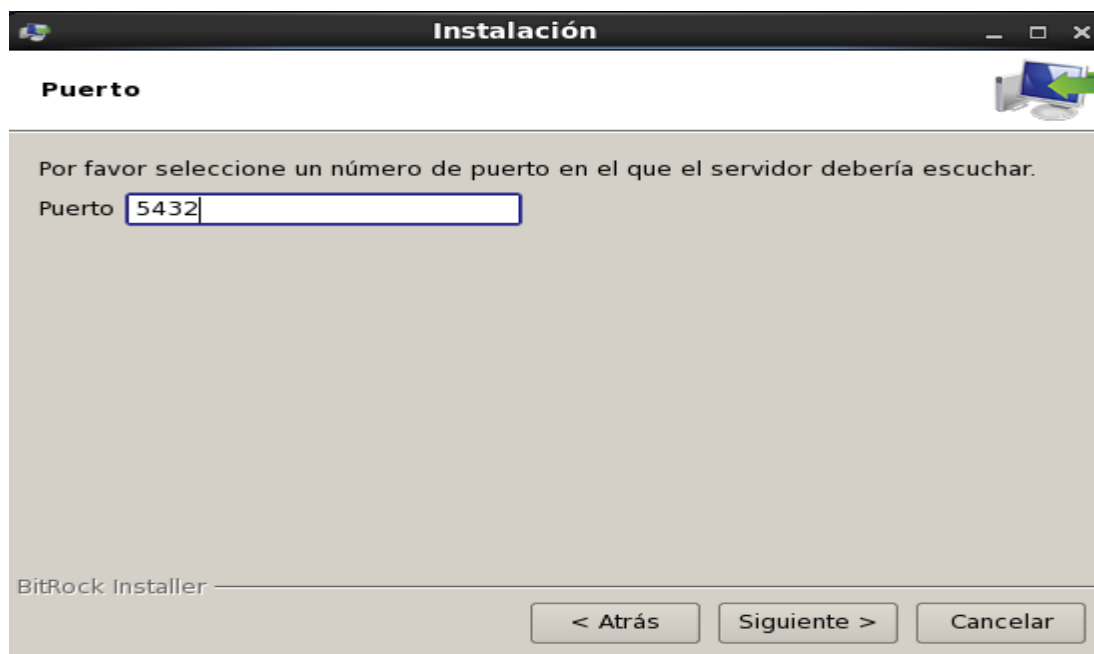


Figura 4.4. Instalación de PostgreSQL 3.

Fuente: Software PostgreSQL.

Una vez seguidos estos pasos, procedemos con la instalación:



Figura 5.4. Instalación de PostgreSQL 4.

Fuente: Software PostgreSQL.

Se puede ver el progreso de la instalación:

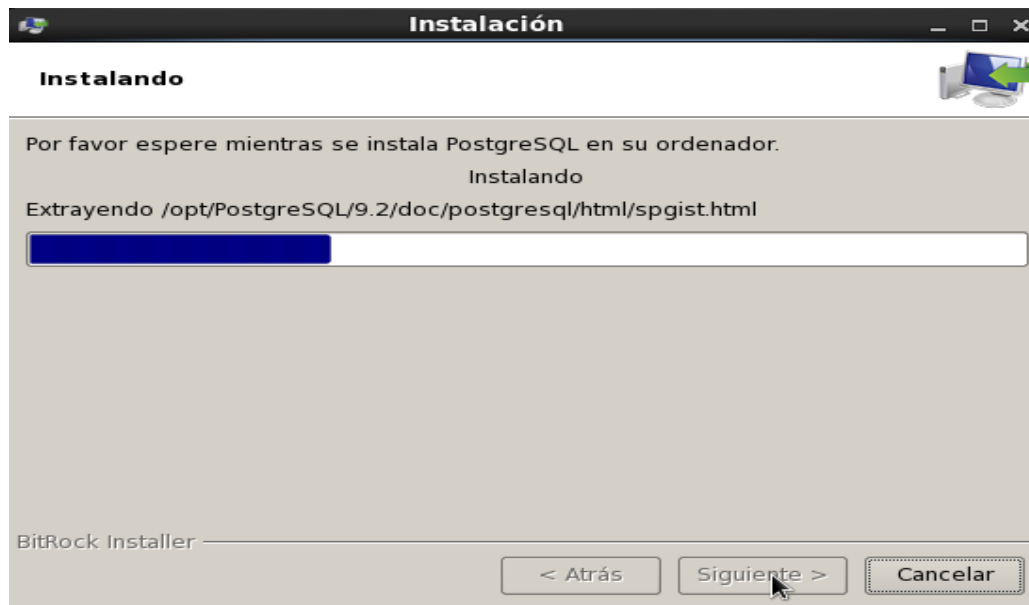


Figura 6.4. Instalación de PostgreSQL 5.

Fuente: Software PostgreSQL.

Al final se desactiva la casilla mostrada y termina el proceso de instalación:



Figura 7.4. Instalación de PostgreSQL 6.

Fuente: Software PostgreSQL.

Al iniciar el programa aparece esta pantalla de bienvenida:

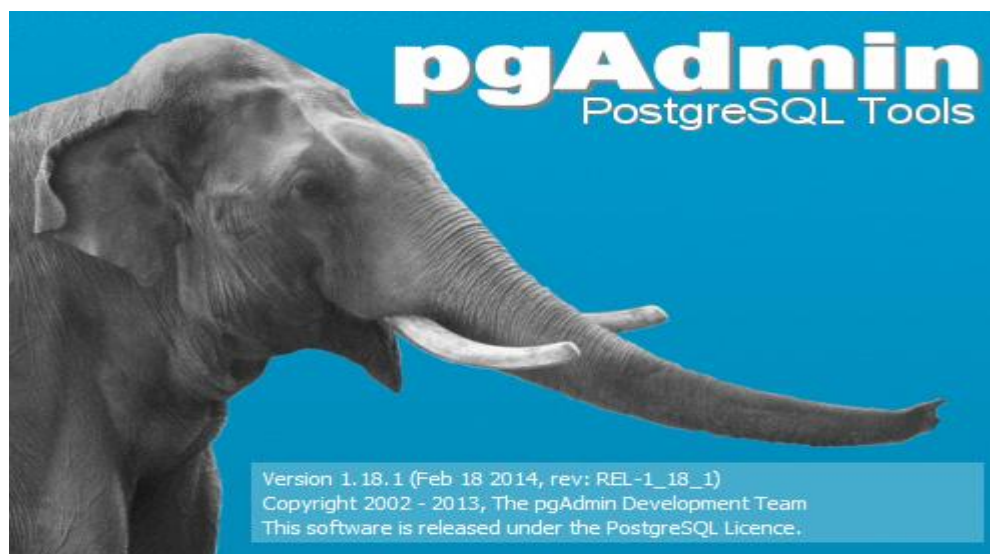


Figura 8.4. Inicio de PostgreSQL.

Fuente: Software PostgreSQL.

La pantalla inicial en la cual se desarrolla el entorno de trabajo es la siguiente:

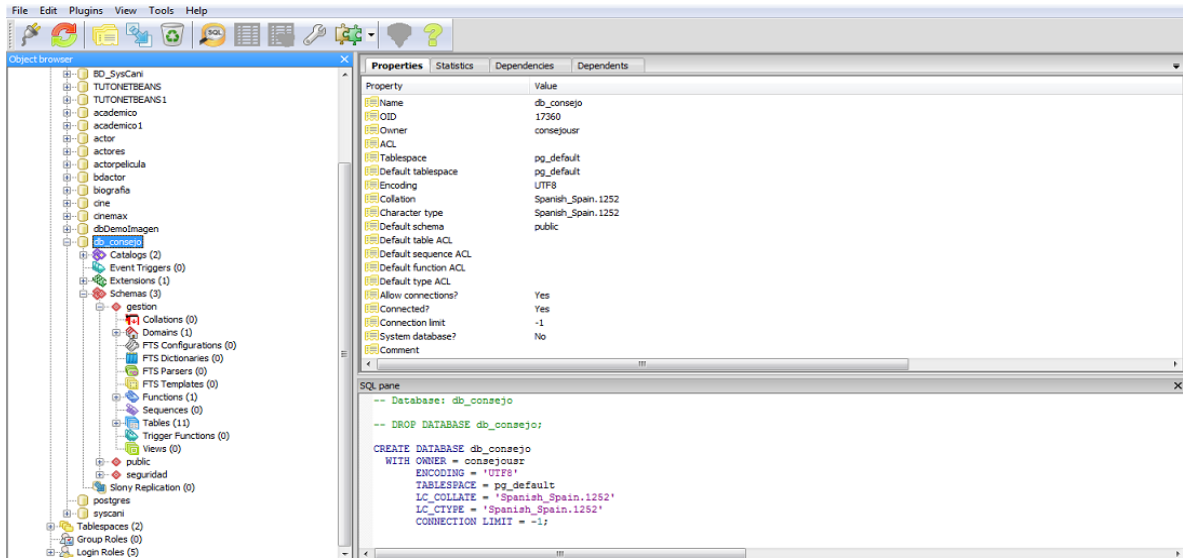


Figura 9.4. Entorno de trabajo de PostgreSQL.

Fuente: Software PostgreSQL.

4.1.3. *Instalación del software NetBeans IDE*

Luego de instalar el software para la administración de la base de datos, procedemos con la instalación del software para la generación de código fuente y desarrollo del sistema informático.

Netbeans es un entorno de desarrollo gratuito y de código abierto que permite el uso de un amplio rango de tecnologías de desarrollo tanto para escritorio, como aplicaciones Web, o para dispositivos móviles.

Da soporte a las siguientes tecnologías, entre otras: Java, PHP, Groovy, C/C++, HTML5. Además puede instalarse en varios sistemas operativos como Windows, Linux, Mac OS.

A continuación se procede a la instalación del software antes mencionado:



Figura 10.4. Instalación de NetBeans IDE 1.

Fuente: Software NetBeans IDE.

Una vez instalado el JDK de Java, ingresamos a la página de Netbeans y seleccionamos Netbeans IDE 7.3, para ello escogemos el idioma y la plataforma que tenemos instalada:



Figura 11.4. Instalación de NetBeans IDE 2.

Fuente: Software NetBeans IDE.

Una vez ejecutada la línea de comandos, se nos mostrará la siguiente pantalla, para lo cual seleccionaremos GlassFish Server y Apache Tomcat, y aceptamos:

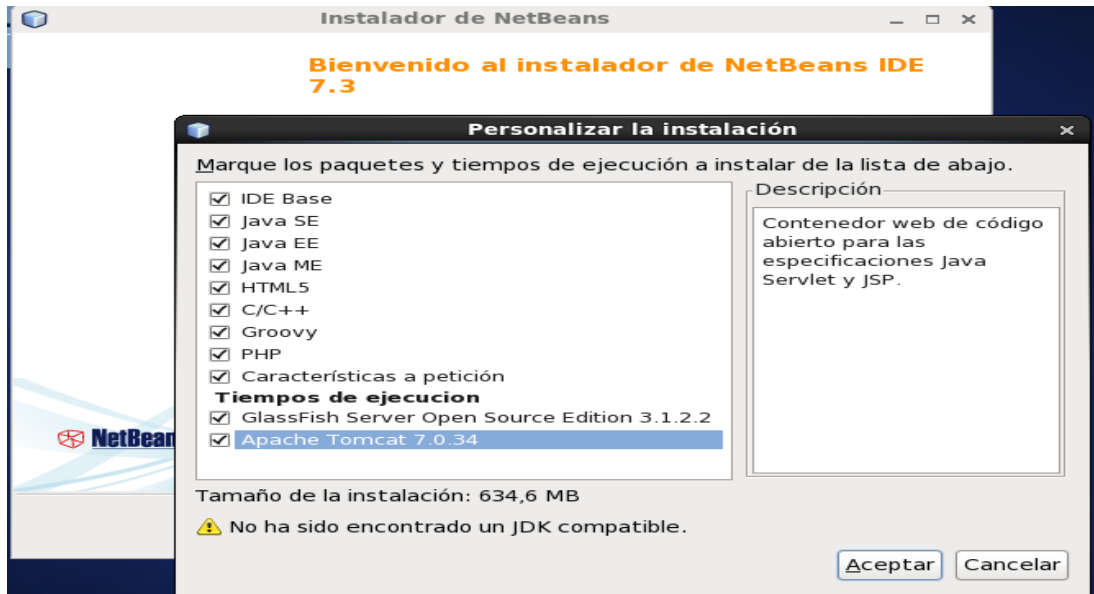


Figura 12.4. Instalación de NetBeans IDE 3.

Fuente: Software NetBeans IDE.

Al instalar, seleccionamos la opción de aceptación del contrato y la instalación de JUnit:

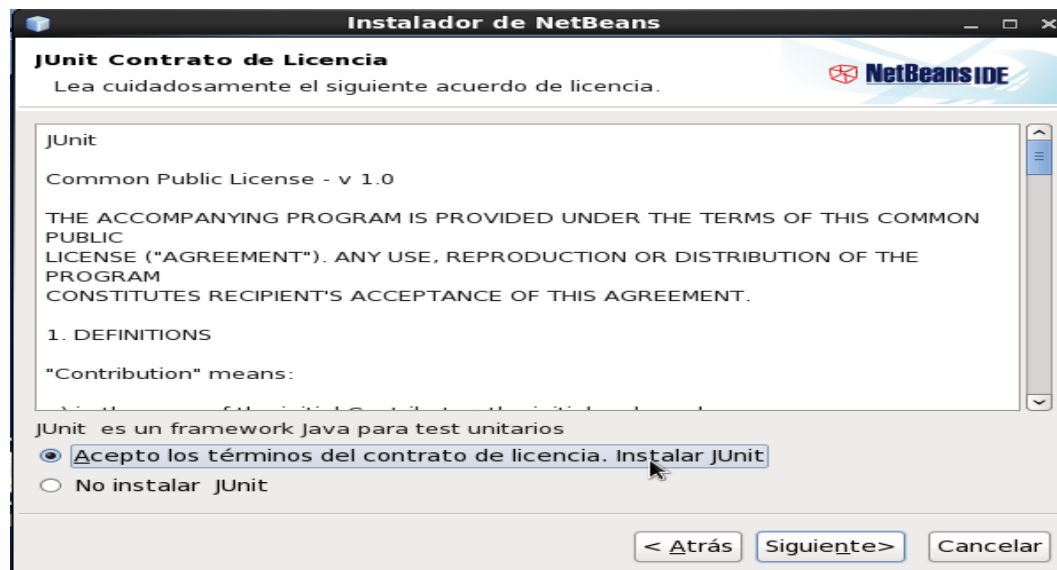


Figura 13.4. Instalación de NetBeans IDE 4.

Fuente: Software NetBeans IDE.

Después de dar varios clics en el botón siguiente, presionamos en el botón instalar:



Figura 14.4. Instalación de NetBeans IDE 5.

Fuente: Software NetBeans IDE.

El programa de instalación iniciará y mostrará la siguiente pantalla:



Figura 15.4. Instalación de NetBeans IDE 6.

Fuente: Software NetBeans IDE.

Se da clic en instalar:



Figura 16.4. Instalación de NetBeans IDE 7.

Fuente: Software NetBeans IDE.

Al final se instala el programa y al ingresar tendremos una pantalla de presentación como esta:



Figura 17.4. Inicio de NetBeans IDE.

Fuente: Software NetBeans IDE.

El entorno de desarrollo que nos ofrece el software Netbeans IDE es el siguiente:

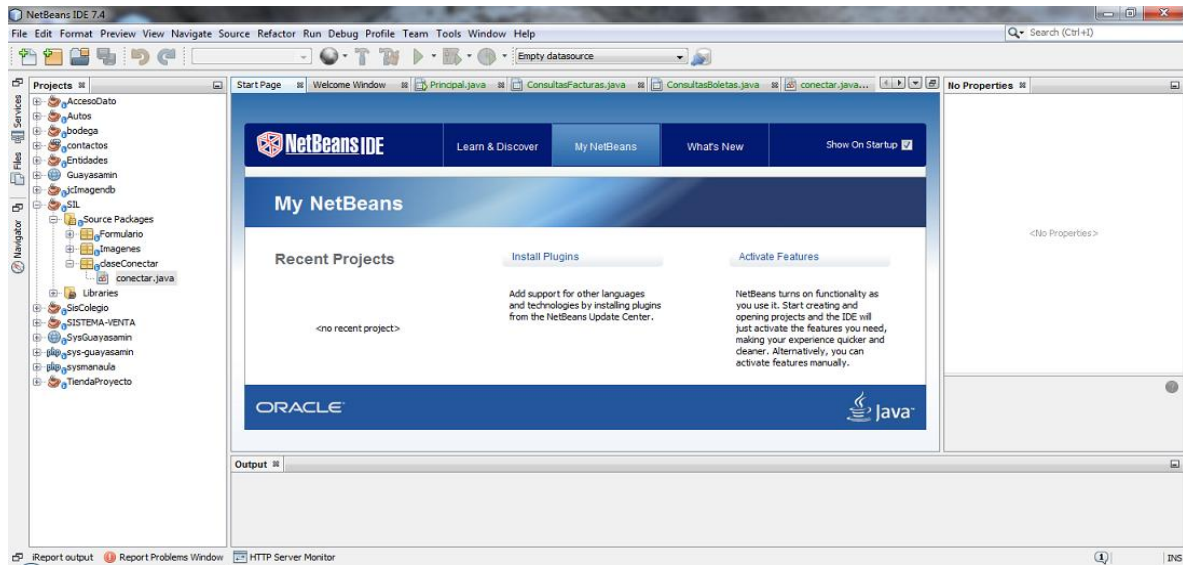


Figura 18.4. Entorno de trabajo de NetBeans IDE 7.3

Fuente: Software NetBeans IDE.

4.1.4. *Desarrollo de la aplicación*

Después de instalar el software necesario para el desarrollo de la aplicación, y habiendo seguido los pasos de la metodología SCRUM, se desarrolla aplicación SINSCH, de la cual se pone a consideración las pantallas principales que posee el sistema informático mencionado anteriormente.

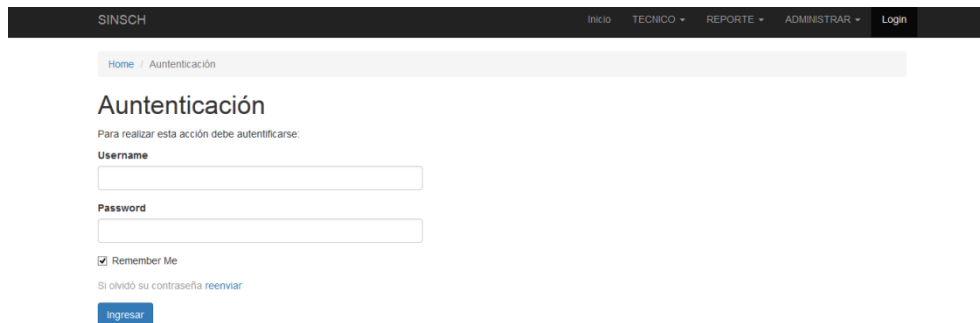


Figura 19.4. Login del Sistema.

Realizado por: Alexis Andrade, Cristian Pazmiño (SINSCH)

Después de pasar el ingreso o login del sistema, el cual lo podemos realizar como Técnico, Administrativo o Administrador, accedemos a la ventana principal en la cual podemos ingresar los datos tomados en la encuesta.

The screenshot shows the 'Ingreso Datos Encuesta' (Survey Data Entry) page in the SINSCH system. The page has a dark header with the SINSCH logo and navigation links: Inicio, TÉCNICO, REPORTE, ADMINISTRAR, and Logout (cpazmiño). Below the header is a breadcrumb trail: Home / Datos_Enc / Ingreso Datos Encuesta. The main title is 'Ingreso Datos Encuesta'. The form contains several input fields: 'Número de Toma' (value: 2), 'Id Técnico' (value: 1), 'Fecha Inicio Toma' (value: 23-07-2015), 'Fecha Fin Toma' (value: 23-08-2015), 'Fecha Encuesta' (empty), 'Dirección Casa' (empty), and 'Id Comunidad' (dropdown menu showing '---Escoja Comunidad---'). At the bottom of the form is a green button labeled 'Ingresar Datos Niño'.

Figura 20.4. Ingreso de datos de encuesta.

Realizado por: Alexis Andrade, Cristian Pazmiño (SINSCH)

Procedemos a ingresar los datos recolectados de los niños encuestados.

The screenshot shows the 'Datos Niño' (Child Data) page in the SINSCH system. The page has a dark header with the SINSCH logo and navigation links: Inicio, TÉCNICO, REPORTE, ADMINISTRAR, and Logout (cpazmiño). Below the header is a breadcrumb trail: Home / Datos_Enc / Datos Niño. The main title is 'Datos Niño'. The form contains several input fields: 'Cédula Niño' (empty), 'Nombre Niño' (empty), 'Apellido Niño' (empty), and 'Edad en Meses' (empty). There is also a checkbox labeled 'Marque Si es Gestante' which is unchecked. At the bottom of the form is a green button labeled 'Ingresar Indicador 1'.

Figura 21.4. Ingreso de datos de niño.

Realizado por: Alexis Andrade, Cristian Pazmiño (SINSCH)

Después empezamos con los datos de los indicadores, iniciando con el indicador nutrición.

SINSCH Inicio TECNICO + REPORTE + ADMINISTRAR + Logout (cpazmino)

Ingresar datos Indicador Nutrición

Edad cuando fué pesado, m

Peso en Kg con un decimal

Talla (cm)

Tuvo adelgazamiento (P/T)

Tuvo sobrepeso (P/T)

Baja ganancia de peso

Baja ganancia de talla

Ingresar Indicador 2

Figura 22.4. Ingreso de datos de indicador nutrición.

Realizado por: Alexis Andrade, Cristian Pazmiño (SINSCH)

Acto seguido ingresamos el indicador alimentación.

SINSCH Inicio TECNICO + REPORTE + ADMINISTRAR + Logout (cpazmino)

Ingresar Datos Indicador Alimentación

Recibió lactancia materna

Recibió supl. Hierro, Chispaz

Si es gestante, recibió supl. Ac. Fólico

Estuvo al día con suplemento VA

Recibió algún alimento distinto de leche materna

Recibió 3 o mas comidas espesas

Ingresar Indicador 3

Figura 23.4. Ingreso de datos de indicador alimentación.

Realizado por: Alexis Andrade, Cristian Pazmiño (SINSCH)

Luego de esto, ingresamos el indicador salud con sus datos.

SINSCH Inicio TECNICO + REPORTE + ADMINISTRAR + Logout (cpazmino)

Ingresar Datos Indicador Salud

Tuvo Fiebre

Si es gestante, molestias urinarias

Si es gestante, dolor de cabeza o mareos

Si es gestante, sangrado o hemorragia

Tuvo Diarrea

Tuvo tos,dol.garg.gripe,dif.resp.

Tuvo Vomito

Ingresar Indicador 4

Figura 24.4. Ingreso de datos de indicador salud.

Realizado por: Alexis Andrade, Cristian Pazmiño (SINSCH)

Posteriormente ingresamos los datos del indicador atención.

SINSCH Inicio TÉCNICO + REPORTE + ADMINISTRAR + Logout (cpazmino)

Ingresar Datos Indicador Atención

último control pre-nat según esquema

- .ha tenido algún ex. lab. (Hb y Orina)
- .ha tenido al menos una ecografía
- Tiene sus vacunas al día para su edad
- Ha tenido su último control de niño según edad
- Recibió consejería nutricional último C.N.Sano
- Nota a la atención en su serv. Salud
- Carné (1 ant,2 nue,3 hc,0 nada)

[Ingresar Indicador 5](#)

Figura 25.4. Ingreso de datos de indicador atención.

Realizado por: Alexis Andrade, Cristian Pazmiño (SINSCH)

También procedemos con el ingreso de los datos del indicador cuidadores preparados.

SINSCH Inicio TÉCNICO + REPORTE + ADMINISTRAR + Logout (cpazmino)

Ingresar Datos Indicador Cuidadores Preparados

- Padre estuvo con el niño ayer
- Madre dió de comer al niño ayer
- Fue su Madre o Padre
- Fue mayor de edad (18+)
- Lee y escribe castellano
- Asistió a sesion demostrativa de alimentos
- Recibió capacitación en estimulación temprana
- Recibió consejería en planificación familiar
- Conoce lo que es Educación Inicial

[Ingresar Indicador 6](#)

Figura 26.4. Ingreso de datos de indicador cuidadores.

Realizado por: Alexis Andrade, Cristian Pazmiño (SINSCH)

Se guardan los datos del indicador vivienda saludable.

SINSCH Inicio TÉCNICO REPORTE ADMINISTRAR Logout (cpazmino)

Ingresar Datos Indicador Vivienda Saludable

- Agua apta para consumo humano
- Usa alcant/pzo,sépiletr,adec.
- Cocina mejorada (R) o en cuarto separado
- Animales de consumo sueltos dentro de casa
- Animales domésticos sueltos dentro de casa
- Piso de tierra
- mat.prec.(adobe,paja,carrizo,cancagua,zn,mix)
- Viven mas de 3 personas
- Higiene buena alrededor

Figura 27.4. Ingreso de datos de indicador vivienda.

Realizado por: Alexis Andrade, Cristian Pazmiño (SINSCH)

Y finalmente ingresamos los datos del indicador comunidad saludable.

SINSCH Inicio TÉCNICO REPORTE ADMINISTRAR Logout (cpazmino)

Ingresar Datos Indicador Comunidad saludable

- Niño c/seg.salud(IESS,Campes.,Gen.,Otr.)
- Madre c/seg.salud(IESS,Campes.,Gen.,Otr.)
- Niño con número de identificación (C.I.)
- Tiene C.I.
- .Tiene educación primaria completa
- .Tiene mas de 3 dependientes
- Recibe el B.D.H
- .Recibe Incentivo Desnutrición Cero (IDC)
- .Participó en algún proyecto productivo
- Recibió estimulación temprana
- Recibió visita domiciliaria por U.O
- Hay Educacion Temprana (CIBV, CNH)
- .Hay producción de algún alimento
- Atendió últ.enf. en 1 Trd,2 Pub,3 Prv,4 Otr.

Figura 28.4. Ingreso de datos de indicador comunidad.

Realizado por: Alexis Andrade, Cristian Pazmiño (SINSCH)

Cabe destacar que los datos de los indicadores se pueden modificar o eliminar, según sea el tratamiento que se les vaya a dar a los datos registrados.

También se tiene un apartado de reportes, el cual nos genera, en este caso, un reporte del porcentaje promedio de cada uno de los indicadores.

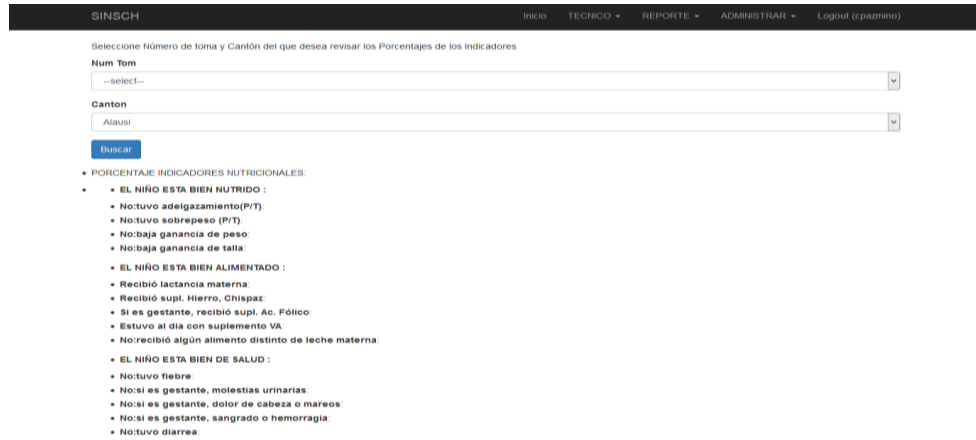


Figura 29.4. Reporte porcentual por indicador.

Realizado por: Alexis Andrade, Cristian Pazmiño (SINSCH)

Y para culminar, tenemos un reporte de los indicadores a nivel cantón, pudiendo seleccionar cada uno de los 10 cantones que posee la provincia de Chimborazo, en la república del Ecuador. Este reporte tiene un valor añadido especial, ya que nos genera una vista georeferenciada del cantón al cual se hace mención.

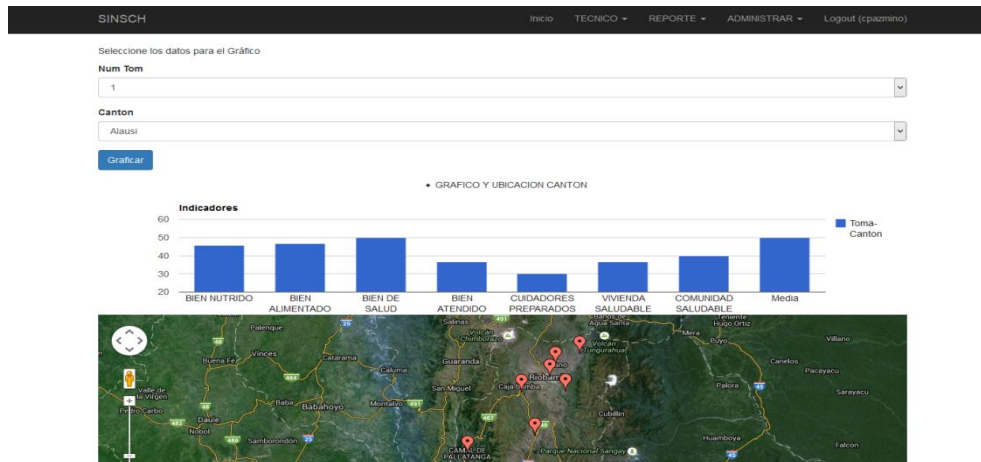


Figura 30.4. Reporte porcentual por cantón.

Realizado por: Alexis Andrade, Cristian Pazmiño (SINSCH)

CONCLUSIONES

- El desarrollo de aplicaciones informáticas usando el estándar de calidad ISO 9126 es importante para asegurar la integridad de los datos y tener una experiencia personalizada de desarrollo.
- El proceso de desarrollo de software se garantiza, ya que se toman en cuenta las características y subcaracterísticas presentes en cada uno de los elementos del estándar.
- La aplicación informática desarrollada tiene los rasgos característicos que desea la parte involucrada, ya que se puede escoger las características que se desea o no tener.
- El uso de la metodología SCRUM permitió desarrollar la aplicación de una manera ordenada y llevando a cabo puntualmente todos los puntos establecidos en un inicio.

RECOMENDACIONES

- Tomar información precisa para la toma de requerimientos, de esta manera ganamos tiempo y evitamos el uso inadecuado de recursos.
- Se recomienda el uso de estándares de calidad en el desarrollo de aplicaciones informáticas en todas las instituciones públicas y privadas, para así garantizar productos de calidad.
- Estar al tanto de actualizaciones o nuevos estándares de calidad, para de esa manera aportar al crecimiento y fomentar el uso masivo de estas herramientas.

GLOSARIO

Estándar.- Modelo que sirve de patrón o punto de referencia para medir elementos que pertenecen a la misma especie.

Hardware.- Es la parte física de un ordenador o sistema informático, está formado por los componentes, eléctricos, electrónicos, electromecánicos y mecánicos, los cuales son necesarios para hacer que el equipo funcione.

Software.- Es un término informático que hace referencia a un programa o conjunto de programas de cómputo, que incluye datos, procedimientos y pautas, y que permite realizar diferentes tareas en un sistema informático.

Metodología.- Serie de métodos y técnicas de rigor científico que se aplican sistemáticamente durante un proceso de investigación para alcanzar un resultado teóricamente válido.

SCRUM.- Metodología de diseño ágil que sirve para la planificación y gestión de un proyecto informático.

Base de datos.- Es una herramienta para recopilar y organizar información. En la cual se puede almacenar información sobre personas, productos, pedidos, o cualquier otra cosa.

Integridad de datos.- Es el proceso de corrección y complementación de los datos en una base de datos.

Requerimiento.- es una necesidad documentada sobre el contenido, forma o funcionalidad de un producto o servicio. Se usa en un sentido formal en la ingeniería de sistemas, ingeniería de software e ingeniería de requisitos.

Proceso de desarrollo.- Es un conjunto parcialmente ordenado de pasos, realizados durante el desarrollo de software con el fin de lograr un objetivo dado; por ejemplo, construir modelos o implementar modelos.

Tabulación.- Consiste esencialmente en el recuento de los datos contenidos en los cuestionarios o en otra herramienta de recolección de datos, analizarlos y expresarlos mediante un gráfico explicativo.

Cláusula.- Es el proceso en el que se establecen, de manera acordada entre las partes, condiciones y posiciones finales acerca de un acuerdo determinado.

Documentación.- Se define como la ciencia del procesamiento de información, que proporciona un compendio de datos con un fin determinado, de ámbito multidisciplinar o interdisciplinar.

BIBLIOGRAFÍA

- 1) ***Calidad en el Desarrollo de Software*** [en línea]. Bahía Blanca: Pablo R. Fillotrani, 2007. [Consulta: 08 octubre 2014]. Disponible en: www.cs.uns.edu.ar/~prf/teaching/SQ07/clase6.pdf.
- 2) **CALLAOS, N. CALLAOS, B.** *Designing with Systemic Total Quality*. Orlando – Estados Unidos. International Institute of Informatics and Systemics. 1993. pp. 538-560.
- 3) ***Ejemplos de escalas de medición*** [en línea]. México D.F.: Stella Dominguez, 2011. [Consulta: 20 diciembre 2014]. Disponible en: www.stelladominguez.com/#!escalas2/c168y.
- 4) ***Historia, Funciones y Estructura*** [en línea]. Córdoba: ISOTools, 2013. [Consulta: 06 julio 2014]. Disponible en: <http://www.isotools.org/2013/06/20/iso-organizacion-internacional-de-normalizacion-historia-funciones-y-estructura/#sthash.bZRVgG43.dpuf>.
- 5) ***Metodología SCRUM*** [en línea]. Madrid: Softeng, 2010. [Consulta: 12 octubre 2014]. Disponible en: <http://www.softeng.es/es-es/empresa/metodologias-de-trabajo/metodologia-scrum.html>.
- 6) **MOORE, J. W.** *Software Engineering Standards*. Washington D.C. – Estados Unidos. IEEE Computer Society. 1998. pp. 10-17.
- 7) **ORTEGA, M.** *Modelo de Calidad del producto de Software con un enfoque sistémico*. Caracas – Venezuela. Universidad Simón Bolívar. 2000. pp. 103-125.
- 8) **PARDO, C.** *Calidad y Medición de los Sistemas de Información*. Toledo – España. Escuela Superior de Informática Ciudad Real. 2009. pp. 4-23.
- 9) **PRESSMAN, R.** *Ingeniería del Software. Un enfoque práctico*. 5a. ed. Madrid – España. McGraw-Hill Interamericana. 2002. pp. 42-50.

- 10) **ROJAS, T. PÉREZ, M.** *Improvement in the Development of Information Systems by increasing its Process Effectiveness, 5th International Symposium on Systems Research, Informatics and Cybernetics.* Baden – Estados Unidos. International Institute of Informatics and Systemics. 1995. pp. 35-43.

- 11) **SCRUM como Metodología** [en línea]. Washington: IBM DeveloperWoks, 2010. [Consulta: 20 octubre 2014]. Disponible en: <https://www.ibm.com/developerworks/community/wikis/home?lang=en#!/wiki/Rational+Team+Concert+for+Scrum+Projects/page/SCRUM+como+metodolog%C3%ADa>.

- 12) **VOAS, J.** *Software Quality's Eight Greatest Myths.* Washington D.C. – Estados Unidos. IEEE Computer Society. 1999. pp. 740-749.

ANEXO A. DEFINICIÓN SPRINT 1

Sprint 1	
Fecha Inicio:	19/01/2015
Fecha Fin:	13/02/2015
Descripción:	Delimitación de los requerimientos y creación de las tablas de la base de datos.
Esfuerzo estimado:	20 días
Responsable:	Dr. Geovanny Quintana, Ing. Kathy Serrano, Alexis Andrade, Cristian Pazmiño

HU_01= Como equipo de desarrollo, necesito analizar los requerimientos del cliente, para limitar el alcance del sistema.	
Descripción:	Login del sistema
Responsables:	Alexis Andrade
Estimación inicial:	7 días

Prueba de Aceptación	
Nombre del proyecto:	Sistema de Información Local
Sprint:	Uno
Nº de Historia de Usuario que prueba:	Uno
Tipo:	Éxito
Título de Historia de Usuario que prueba:	Como equipo de desarrollo, necesito analizar los requerimientos del cliente, para limitar el alcance del sistema.
Especificación de la prueba:	Se analizará los requerimientos para ver cuales se cumplen y cuáles no.
Resultado:	Aprobación de requerimientos.

Tareas HU_ 01:		
Descripción	Responsable	Esfuerzo Estimado
Definir los roles de usuario	Alexis Andrade	1 día
Creación de las clases para autenticación en la aplicación	Alexis Andrade	1 día
Creación de la interfaz de autenticación del sistema.	Alexis Andrade	2 día
Implementación del módulo de Autenticación	Alexis Andrade	1 día

HU_02= Como equipo de desarrollo, necesito definir las variables a utilizar y el diseño de la base de datos, para iniciar con el desarrollo del sistema.	
Descripción:	Ingreso datos
Responsables:	Cristian Pazmiño
Estimación inicial:	7 días

Prueba de Aceptación	
Nombre del proyecto:	Sistema de Información Local
Sprint:	Uno
Nº de Historia de Usuario que prueba:	Dos
Tipo:	Éxito
Título de Historia de Usuario que prueba:	Como equipo de desarrollo, necesito definir las variables a utilizar y el diseño de la base de datos, para iniciar con el desarrollo del sistema.
Especificación de la prueba:	Se definirá nuevas variables para el desarrollo del sistema.
Resultado:	Ingreso correcto de variables al sistema.

Tareas HU_ 02:		
Descripción	Responsable	Esfuerzo Estimado
Creación de las clases para el ingreso de datos de las tablas de la base.	Cristian Pazmiño	2 días
Creación de los controladores de las clases de ingreso	Cristian Pazmiño	1 día
Creación de la interfaces de ingreso de datos	Cristian Pazmiño	2 día
Implementación de los módulos de ingreso de datos	Cristian Pazmiño	1 día

HU_03= Como responsable de las pruebas, necesito evaluar el avance del sistema hasta el momento, para verificar el cumplimiento de las tareas asignadas.	
Descripción:	Eliminación datos
Responsables:	Alexis Andrade
Estimación inicial:	6 días

Prueba de Aceptación	
Nombre del proyecto:	Sistema de Información Local
Sprint:	Uno
Nº de Historia de Usuario que prueba:	Tres
Tipo:	Éxito
Título de Historia de Usuario que prueba:	Como responsable de las pruebas, necesito evaluar el avance del sistema hasta el momento, para verificar el cumplimiento de las tareas asignadas.
Especificación de la prueba:	Se evaluará el avance del sistema en cada sprint.
Resultado:	Verificación correcta del sistema.

Tareas HU_ 03:		
Descripción	Responsable	Esfuerzo Estimado
Creación de las clases para eliminar datos de la base.	Alexis Andrade	2 días
Creación de los controladores de las clases para eliminar datos	Alexis Andrade	1 día
Creación de la interfaces de eliminación de datos	Alexis Andrade	2 día
Implementación de los módulos de eliminación	Alexis Andrade	1 día

ANEXO B. DEFINICIÓN SPRINT 2

Sprint 2	
Fecha Inicio:	16/02/2015
Fecha Fin:	13/03/2015
Descripción:	Creación de las funciones para el ingreso, modificación y eliminación de datos de personas
Esfuerzo estimado:	20 días
Responsable:	Dr. Geovanny Quintana, Ing. Kathy Serrano, Alexis Andrade, Cristian Pazmiño

HU-01= Como usuario del sistema, Necesito ingresar al sistema por medio de un usuario y contraseña, Para precautelar la seguridad del sistema.	
Descripción:	Ingreso seguro al sistema mediante usuario y contraseña.
Responsables:	Cristian Pazmiño
Estimación inicial:	5 días

Prueba de Aceptación	
Nombre del proyecto:	Sistema de Información Local
Sprint:	Dos
Nº de Historia de Usuario que prueba:	Uno
Tipo:	Éxito
Título de Historia de Usuario que prueba:	Como usuario del sistema, Necesito ingresar al sistema por medio de un usuario y contraseña, Para precautelar la seguridad del sistema.
Especificación de la prueba:	Se ingresará los datos de un nuevo usuario para comprobar.
Resultado:	Ingreso correcto al sistema.

Tareas HU-01:		
Descripción	Responsable	Esfuerzo Estimado
Definir roles de usuario.	Cristian Pazmiño	1 día
Crear clases para autenticación de aplicación.	Cristian Pazmiño	1 día
Creación de la interfaz de autenticación del sistema.	Cristian Pazmiño	1 día

HU-02= Como usuario del sistema, necesito ingresar los datos de las personas encuestadas, para su control inicial.	
Descripción:	Ingreso de los datos de personas.
Responsables:	Alexis Andrade
Estimación inicial:	5 días

Prueba de Aceptación	
Nombre del proyecto:	Sistema de Información Local
Sprint:	Dos
Nº de Historia de Usuario que prueba:	Dos
Tipo:	Éxito
Título de Historia de Usuario que prueba:	Como usuario del sistema, necesito ingresar los datos de las personas encuestadas, para su control inicial
Especificación de la prueba:	Se ingresará los datos de un nuevo usuario, al ingresar su nombre solo se aceptará letras, y en su número de cédula solo se aceptará números
Resultado:	Ingreso correcto de nombre con caracteres alfabéticos y número de cédula con caracteres numéricos

Tareas HU-02:		
Descripción	Responsable	Esfuerzo Estimado
Crear las clases para el ingreso de datos de las personas.	Alexis Andrade	2 días
Creación de los controladores de las clases de ingreso.	Alexis Andrade	1 día
Creación de la interfaces de ingreso de datos.	Alexis Andrade	1 día

HU-03= Como usuario del sistema. Necesito modificar los datos de las personas encuestadas, para su control y actualización.	
Descripción:	Actualización o modificación de los datos de las personas.
Responsables:	Cristian Pazmiño
Estimación inicial:	5 días

Prueba de Aceptación	
Nombre del proyecto:	Sistema de Información Local
Sprint:	Dos
Nº de Historia de Usuario que prueba:	Tres
Tipo:	Éxito
Título de Historia de Usuario que prueba:	Como usuario del sistema. Necesito modificar los datos de las personas encuestadas, para su control y actualización.
Especificación de la prueba:	Se ingresará los datos de un usuario, al ingresar su nombre solo se modifica el campo afectado
Resultado:	Ingreso correcto de nombre con caracteres alfabéticos.

Tareas HU-03:		
Descripción	Responsable	Esfuerzo Estimado
Creación de las clases para modificar datos de la base.	Cristian Pazmiño	1 día
Creación de los controladores de las clases para modificar datos.	Cristian Pazmiño	1 día
Creación de la interfaces de modificación de datos.	Cristian Pazmiño	1 día

HU-04= Como usuario del sistema, Necesito eliminar los datos de las personas encuestadas, Para tener datos correctos.	
Descripción:	Eliminación de los datos de las personas.
Responsables:	Alexis Andrade
Estimación inicial:	5 días

Prueba de Aceptación	
Nombre del proyecto:	Sistema de Información Local
Sprint:	Dos
Nº de Historia de Usuario que prueba:	Cuatro
Tipo:	Éxito
Título de Historia de Usuario que prueba:	Como usuario del sistema, Necesito eliminar los datos de las personas encuestadas, Para tener datos correctos.
Especificación de la prueba:	Se ingresará los datos del usuario, para proceder a eliminar.
Resultado:	Se elimina correctamente del sistema.

Tareas HU-04:		
Descripción	Responsable	Esfuerzo Estimado
Crear las clases correspondientes para eliminar datos indeseados o incorrectos.	Alexis Andrade	1 día
Crear los controladores de las clases para eliminar datos.	Alexis Andrade	1 día
Crear las interfaces de eliminación de datos.	Alexis Andrade	1 día

ANEXO C. DEFINICIÓN SPRINT 3

Sprint 3	
Fecha Inicio:	16/03/2015
Fecha Fin:	10/04/2015
Descripción:	Creación de las funciones para el ingreso, modificación y eliminación de datos de indicadores
Esfuerzo estimado:	20 días
Responsable:	Dr. Geovanny Quintana, Ing. Kathy Serrano, Alexis Andrade, Cristian Pazmiño

HU_01= Como usuario del sistema, necesito ingresar los datos de los indicadores, para llevar el respectivo control.	
Descripción:	Búsqueda por cédula
Responsables:	Cristian Pazmiño
Estimación inicial:	7 días

Prueba de Aceptación	
Nombre del proyecto:	Sistema de Información Local
Sprint:	Tres
Nº de Historia de Usuario que prueba:	Uno
Tipo:	Éxito
Título de Historia de Usuario que prueba:	Como usuario del sistema, necesito ingresar los datos de los indicadores, para llevar el respectivo control.
Especificación de la prueba:	Se ingresará los datos de un nuevo indicador.
Resultado:	Ingreso correcto del nuevo indicador.

Tareas HU_ 01:		
Descripción	Responsable	Esfuerzo Estimado
Creación de la función de búsqueda por cedula	Cristian Pazmiño	1 día
Creación de la interfaz de búsqueda.	Cristian Pazmiño	2 día
Implementación del módulo de búsqueda	Cristian Pazmiño	1 día

HU_02= Como usuario del sistema, necesito eliminar datos de los indicadores, para llevar el respectivo control.	
Descripción:	Búsqueda usuarios dado su historia clínica
Responsables:	Alexis Andrade
Estimación inicial:	7 días

Prueba de Aceptación	
Nombre del proyecto:	Sistema de Información Local
Sprint:	Tres
Nº de Historia de Usuario que prueba:	Dos
Tipo:	Éxito
Título de Historia de Usuario que prueba:	Como usuario del sistema, necesito eliminar datos de los indicadores, para llevar el respectivo control.
Especificación de la prueba:	Se ingresará los datos del indicador a eliminar para buscar en el sistema.
Resultado:	Eliminación correcta del sistema.

Tareas HU_02:		
Descripción	Responsable	Esfuerzo Estimado
Creación de las clases para búsqueda dado número de historia clínica.	Alexis Andrade	1 días
Creación de la interfaces de búsqueda	Alexis Andrade	2 día
Implementación de los módulos de búsqueda	Alexis Andrade	1 día

HU_03= Como usuario del sistema, necesito modificar datos de los indicadores, para llevar el respectivo control.	
Descripción:	Búsqueda por parámetro
Responsables:	Cristian Pazmiño
Estimación inicial:	3 días

Prueba de Aceptación	
Nombre del proyecto:	Sistema de Información Local
Sprint:	Tres
Nº de Historia de Usuario que prueba:	Tres
Tipo:	Éxito
Título de Historia de Usuario que prueba:	Como usuario del sistema, necesito modificar datos de los indicadores, para llevar el respectivo control.
Especificación de la prueba:	Se ingresará los datos del indicador a ser modificado del sistema
Resultado:	Actualización correcta de los datos.

Tareas HU_03:		
Descripción	Responsable	Esfuerzo Estimado
Creación de las clases para realizar las búsquedas	Cristian Pazmiño	2 días
Creación de la interfaces de búsqueda	Cristian Pazmiño	2 día
Implementación de los módulos de búsqueda	Cristian Pazmiño	2 día

ANEXO D. DEFINICIÓN SPRINT 4

Sprint 4	
Fecha Inicio:	13/04/2015
Fecha Fin:	08/05/2015
Descripción:	Generación de módulos de búsqueda y reportes
Esfuerzo estimado:	18 días
Responsable:	Dr. Geovanny Quintana, Ing. Kathy Serrano, Alexis Andrade, Cristian Pazmiño

HU_01= Como usuario del sistema, necesito buscar una persona dado su cédula, para revisar sus datos.	
Descripción:	Validar ingreso
Responsables:	Alexis Andrade
Estimación inicial:	4 días

Prueba de Aceptación	
Nombre del proyecto:	Sistema de Información Local
Sprint:	Cuatro
Nº de Historia de Usuario que prueba:	Uno
Tipo:	Éxito
Título de Historia de Usuario que prueba:	Como usuario del sistema, necesito buscar una persona dado su cédula, para revisar sus datos.
Especificación de la prueba:	Se ingresará los datos de la cédula a buscar en el sistema informático.
Resultado:	Encontrado el dato seleccionado.

Tareas HU_ 01:		
Descripción	Responsable	Esfuerzo Estimado
Entregar base de datos y aplicación	Alexis Andrade	1 día
Instalar aplicación en la computadora a ser utilizado	Alexis Andrade	2 días
Capacitación acerca de la utilización del sistema	Alexis Andrade	3 días

HU_02= Como usuario del sistema, necesito buscar un indicador dado su código, para revisar sus datos.	
Descripción:	Validación sistema
Responsables:	Ing. Kathy Serrano, Cristian Pazmiño
Estimación inicial:	4 días

Prueba de Aceptación	
Nombre del proyecto:	Sistema de Información Local
Sprint:	Cuatro
Nº de Historia de Usuario que prueba:	Dos
Tipo:	Éxito
Título de Historia de Usuario que prueba:	Como usuario del sistema, necesito buscar un indicador dado su código, para revisar sus datos.
Especificación de la prueba:	Se ingresará los datos del indicador a buscar en el sistema informático.
Resultado:	Dato encontrado en el sistema.

Tareas HU_ 02:		
Descripción	Responsable	Esfuerzo Estimado
Ingreso de datos reales al sistema	Ing. Kathy Serrano, Cristian Pazmiño	2 días
Prueba de módulos de eliminación modificación y búsqueda de datos	Ing. Kathy Serrano, Cristian Pazmiño	2 día
Prueba módulos de reportes y autenticación del sistema	Ing. Kathy Serrano, Cristian Pazmiño	1 día

HU_03= Como usuario del sistema, necesito obtener los índices individuales de acuerdo a los datos recopilados.	
Descripción:	Cambios sistema
Responsables:	Alexis Andrade
Estimación inicial:	4 días

Prueba de Aceptación	
Nombre del proyecto:	Sistema de Información Local
Sprint:	Cuatro
Nº de Historia de Usuario que prueba:	Tres
Tipo:	Éxito
Título de Historia de Usuario que prueba:	Como usuario del sistema, necesito obtener los índices individuales de acuerdo a los datos recopilados.
Especificación de la prueba:	Se ingresará los datos de los índices que se desean encontrar.
Resultado:	Ingreso correcto y muestra de los datos solicitados por la búsqueda.

Tareas HU_ 03:		
Descripción	Responsable	Esfuerzo Estimado
Definir los cambios a realizar	Alexis Andrade	1 días
Modificar código para realizar los cambios	Alexis Andrade	3 día
Preparar sistema para entrega final	Alexis Andrade	1 día

HU_04= Como usuario del sistema, necesito obtener las tasas necesarias con respecto a los datos recogidos.	
Descripción:	Evaluación sistema
Responsables:	Ing. Kathy Serrano, Alexis Andrade
Estimación inicial:	4 días

Prueba de Aceptación	
Nombre del proyecto:	Sistema de Información Local
Sprint:	Cuatro
Nº de Historia de Usuario que prueba:	Cuatro
Tipo:	Éxito
Título de Historia de Usuario que prueba:	Como usuario del sistema, necesito obtener las tasas necesarias con respecto a los datos recogidos.
Especificación de la prueba:	Se ingresará los datos de las tasas que se necesitan encontrar en el sistema.
Resultado:	Búsqueda encontrada, se halló los datos solicitados en el sistema.

Tareas HU_ 04:		
Descripción	Responsable	Esfuerzo Estimado
Entrega del sistema	Ing. Kathy Serrano, Alexis Andrade	2 días
Evaluación trabajo realizado	Ing. Kathy Serrano, Alexis Andrade	2 días

HU_05= Como usuario del sistema, necesito obtener reportes, tanto individuales como grupales de la población en cuestión.	
Descripción:	Evaluación sistema
Responsables:	Ing. Kathy Serrano, Cristian Pazmiño
Estimación inicial:	4 días

Prueba de Aceptación	
Nombre del proyecto:	Sistema de Información Local
Sprint:	Cuatro
Nº de Historia de Usuario que prueba:	Cinco
Tipo:	Éxito
Título de Historia de Usuario que prueba:	Como usuario del sistema, necesito obtener reportes, tanto individuales como grupales de la población en cuestión.
Especificación de la prueba:	Se pedirá un reporte detallado de alguna actividad en concreto.
Resultado:	Reporte correcto con los datos ingresados previamente.

Tareas HU_05:		
Descripción	Responsable	Esfuerzo Estimado
Entrega del sistemas	Ing. Kathy Serrano, Cristian Pazmiño	2 días
Evaluación trabajo realizado	Ing. Kathy Serrano, Cristian Pazmiño	2 días

ANEXO E. DEFINICIÓN SPRINT 5

Sprint 5	
Fecha Inicio:	11/05/2015
Fecha Fin:	05/06/2015
Descripción:	Implementación de Sistema y pruebas
Esfuerzo estimado:	20 días
Responsable:	Dr. Geovanny Quintana, Ing. Kathy Serrano, Alexis Andrade, Cristian Pazmiño

HU_01= Como equipo de desarrollo, necesito implementar el sistema, para la realización de pruebas.	
Descripción:	Validar ingreso
Responsables:	Alexis Andrade
Estimación inicial:	5 días

Prueba de Aceptación	
Nombre del proyecto:	Sistema de Información Local
Sprint:	Cinco
Nº de Historia de Usuario que prueba:	Uno
Tipo:	Éxito
Título de Historia de Usuario que prueba:	Como equipo de desarrollo, necesito implementar el sistema, para la realización de pruebas.
Especificación de la prueba:	Se ingresará las pruebas necesarias para hacer un test del sistema
Resultado:	Ingreso correcto de datos, mediante los cuales se demuestra la aprobación.

Tareas HU_01:		
Descripción	Responsable	Esfuerzo Estimado
Entregar base de datos y aplicación	Alexis Andrade	1 día
Instalar aplicación en la computadora a ser utilizado	Alexis Andrade	2 días
Capacitación acerca de la utilización del sistema	Alexis Andrade	3 días

HU_02= Como usuario del sistema, necesito ingresar datos reales al sistema, para validar su funcionalidad.	
Descripción:	Validación sistema
Responsables:	Ing. Kathy Serrano, Cristian Pazmiño
Estimación inicial:	5 días

Prueba de Aceptación	
Nombre del proyecto:	Sistema de Información Local
Sprint:	Cinco
Nº de Historia de Usuario que prueba:	Dos
Tipo:	Éxito
Título de Historia de Usuario que prueba:	Como usuario del sistema, necesito ingresar datos reales al sistema, para validar su funcionalidad.
Especificación de la prueba:	Se ingresará los datos de un nuevo usuario, al ingresar su nombre se prueba la autenticidad del mismo.
Resultado:	Ingreso correcto de nombre con caracteres alfabéticos al sistema.

Tareas HU_ 02:		
Descripción	Responsable	Esfuerzo Estimado
Ingreso de datos reales al sistema	Ing. Kathy Serrano, Cristian Pazmiño	2 días
Prueba de módulos de eliminación modificación y búsqueda de datos	Ing. Kathy Serrano, Cristian Pazmiño	2 día
Prueba módulos de reportes y autenticación del sistema	Ing. Kathy Serrano, Cristian Pazmiño	1 día

HU_03= Como equipo de desarrollo, necesito realizar los cambios necesarios sugeridos en el sistema, para entrega final.	
Descripción:	Cambios sistema
Responsables:	Alexis Andrade
Estimación inicial:	5 días

Prueba de Aceptación	
Nombre del proyecto:	Sistema de Información Local
Sprint:	Cinco
Nº de Historia de Usuario que prueba:	Tres
Tipo:	Éxito
Título de Historia de Usuario que prueba:	Como equipo de desarrollo, necesito realizar los cambios necesarios sugeridos en el sistema, para entrega final.
Especificación de la prueba:	Se ingresará los cambios finales al sistema antes de su entrega.
Resultado:	Ingreso correcto de cambios finales.

Tareas HU_03:		
Descripción	Responsable	Esfuerzo Estimado
Definir los cambios a realizar	Alexis Andrade	1 días
Modificar código para realizar los cambios	Alexis Andrade	3 día
Preparar sistema para entrega final	Alexis Andrade	1 día

HU_04= Como equipo de desarrollo, necesito realizar una evaluación del Sprint Final, para verificar el avance y conclusión del sistema.	
Descripción:	Evaluación sistema
Responsables:	Ing. Kathy Serrano, Cristian Pazmiño
Estimación inicial:	5 días

Prueba de Aceptación	
Nombre del proyecto:	Sistema de Información Local
Sprint:	Cinco
Nº de Historia de Usuario que prueba:	Cuatro
Tipo:	Éxito
Título de Historia de Usuario que prueba:	Como equipo de desarrollo, necesito realizar una evaluación del Sprint Final, para verificar el avance y conclusión del sistema.
Especificación de la prueba:	Se ingresará los datos de prueba finales, para demostrar que la aplicación está totalmente operativa.
Resultado:	Ingreso correcto de datos, la aplicación está completamente lista.

Tareas HU_04:		
Descripción	Responsable	Esfuerzo Estimado
Entrega del sistema	Ing. Kathy Serrano, Cristian Pazmiño	2 días
Evaluación trabajo realizado	Ing. Kathy Serrano, Cristian Pazmiño	2 días