

**EVALUACIÓN DE CALIDAD DEL
SISTEMA DE LA CLÍNICA JERUSALÉN
IXOMED UTILIZANDO ISO/IEC 1962 Y LA
NORMA ISO/IEC 14598 PARA LA
EVALUACIÓN DE LAS MÉTRICAS.**

CLÍNICA JERUSALÉN

**REALIZADO POR: FABRICIO
MALDONADO**

CONTENIDO

1. Introducción.....	5
2. Modelo de calidad (ISO/IEC 9126-1).....	5
2.1. Descripción de las partes.....	5
2.2. Modelo de calidad para Calidad Interna y externa	6
2.2.1. FUNCIONALIDAD	6
2.2.2. FIABILIDAD	6
2.2.3. USABILIDAD	6
2.2.4. EFICIENCIA.....	7
2.2.5. MANTENIBILIDAD	7
2.2.6. PORTABILIDAD	8
2.3. Modelo de Calidad para Calidad en uso	8
2.3.1. Calidad en Uso	8
2.3.2. Efectividad	8
2.3.3. Productividad	9
2.3.4. Seguridad	9
2.3.5. Satisfacción	9
3. Características de calidad significativas para el Software	9
3.1. Características de calidad externa	9
3.2. Características de calidad Internas	9
3.3. Características de Calidad de uso.....	10
4. Características y atributos más significativas para el software “Jerusalén”	10
4.1. Características y atributos de calidad externas	10
4.2. Características y atributos de calidad Internas	11
4.3. Características y atributos de calidad en uso	12
5. Evaluación	13
5.1. Propósito de la evaluación.....	13
5.2. Especificación del producto a evaluar	13
5.3. Modelo de calidad a utilizar para la evaluación	14
5.4. Características y subcaracterísticas de la calidad	14
5.4.1. MÉTRICAS PARA LA CALIDAD INTERNA.....	14
5.4.3. Métricas para la calidad externa	36
5.4.4. Selección de métricas de calidad Externa para la evaluación del software “Jerusalén”	40
5.4.5. Métrica para la calidad en Uso	49
5.4.6. Selección de métricas de calidad de uso para nuestro caso de Estudio....	52
5.5. Niveles de puntuación para las métricas.....	61
5.5.1. Niveles de puntuación para las métricas	61

5.6.	Criterios para la valoración.....	62
5.7.	Ponderación en porcentaje de las características más importantes para la calidad externa.....	63
5.8.	Ponderación en porcentaje de las características más importantes para la calidad interna.....	63
5.9.	Ponderación en porcentaje de las características más importantes para la calidad interna.....	63
6.	Aplicación del modelo de evaluación de calidad para el sistema “Jerusalén”.....	64
6.1.	Nombre de la Empresa:	64
6.2.	Logo de la empresa:	64
6.3.	Nombre del Proyecto:	64
6.4.	Nombre del Producto:	64
6.5.	Logo del Producto:	64
6.6.	Misión del Producto.....	64
6.7.	Visión del producto.....	64
6.8.	Características generales del producto:.....	64
6.8.1.	Procesos y módulos de “Jerusalén”.....	64
6.8.2.	Metodología de desarrollo.....	65
6.8.3.	Sistema Operativo	65
6.8.4.	Lenguaje de programación.....	65
6.8.5.	Motor de base de datos.....	65
6.8.6.	Requerimientos mínimos del Hardware.....	65
6.8.7.	Universo de Usuarios	65
7.	Preparación de los requerimientos de evaluación	66
7.1.	Requerimientos para aplicar el modelo de indicadores y métricas.....	66
7.2.	Porcentaje de Requerimientos que tenemos.....	66
8.	Tabla para la evaluación de calidad de un producto de software según el modelo de calidad ISO/IEC 9126 aplicando para nuestro caso de estudio.....	67
8.1.	Tabla de evaluación de calidad externa según ISO/IEC 9126 aplicado para nuestro caso de estudio.....	67
9.	Tabla para la evaluación de calidad de un producto de software según el modelo de calidad ISO/IEC 9126 aplicando para nuestro caso de estudio.....	68
9.1.	Tabla de evaluación de calidad externa según ISO/IEC 9126 aplicado para nuestro caso de estudio.....	68
10.	Tabla para la evaluación de calidad de un producto de software según el modelo de calidad ISO/IEC 9126 aplicando para nuestro caso de estudio.....	69
10.1.	Tabla de evaluación de calidad externa según ISO/IEC 9126 aplicado para nuestro caso de estudio.....	69
11.	Análisis de los resultados.....	70

12.	Resumen de la evaluación de calidad de un producto de software según el modelo de calidad iso/iec 9126 aplicado para nuestro caso de estudio "ixomed".....	70
12.1.	Análisis del gráfico.	71
12.2.	Porcentaje de Calidad obtenidos por "Modelos de Calidad" al evaluar "IXOMED".....	71
12.3.	Análisis del Grafico	71
13.	Tabla de Valor Medido según la ISO/IEC 9126 de la calidad IXOMED con ponderación.....	72
14.	Resumen de la evaluación de calidad externa según iso/iec 9126 aplicado para nuestro caso de estudio "IXOMED"	73
14.1.	Tabla de valor Sub – Total medido en la Calidad Externa de IXOMED con ponderación	73
14.2.	Porcentaje de calidad obtenido de la Evaluación de la Calidad Externa de IXOMED73	
14.3.	Análisis del Grafico	74
15.	Resumen de la evaluación de calidad interna según iso/iec 926 aplicando para nuestro caso de estudio "IXOMED"	74
15.1.	Tabla de valor Sub- Total medido en la calidad interna de IXOMED con ponderación	74
15.2.	Porcentaje de calidad obtenido de la Evaluación de la Calidad Interna de IXOMED75	
15.3.	Análisis del Grafico	75
16.	resumen de la evaluación de calidad en uso según iso/iec 9126 aplicado para nuestro caso de estudio "IXOMED".....	76
16.1.	Tabla de valor total medido en la calidad de Uso con IXOMED con ponderación	76
16.2.	Porcentaje de Calidad obtenidos en la Evaluación de la Calidad en Uso de IXOMED76	
16.3.	Análisis del Grafico	77
17.	Conclusiones y recomendaciones	78
17.1.	Conclusiones.....	78
17.2.	Recomendaciones	78

1. INTRODUCCION

La calidad de un producto de software se la realiza a adquirir un producto de software terminado, se va a utilizar el modelo de calidad de Software ISO / IEC 9126 para evaluar los diferentes puntos importantes que debe tener un software eficiente.

ISO 9126 es un estándar internacional para la evaluación de la calidad del software, el estándar está dividido en cuatro partes:

- Parte 1: Modelo de calidad (ISO/IEC 9126-1)
- Parte 2: Métricas externas (ISO/IEC 9126-2)
- Parte 3: Métricas Internas (ISO/IEC 9126-3)
- Parte 4: Métricas de calidad en USO(ISO/IEC 9126-4)

2. MODELO DE CALIDAD (ISO/IEC 9126-1)

En esta parte de la norma ISO/IEC 9126 se detalla el modelo a usar para la calidad del producto de software, que a su vez se divide en dos partes:

- Calidad interna y calidad externa
- Calidad en uso

2.1. Descripción de las partes

- Métricas internas son aquellas que no dependen de la ejecución del software (medidas estáticas).
- Métricas externas son aquellas aplicables al software en ejecución.
- La calidad en las métricas de uso están sólo disponibles cuando el producto final es usado en condiciones reales.

La calidad interna y calidad externa del modelo describe a la calidad del software, basándose en seis características principales que a su vez se dividen en sus respectivas subcaracterísticas.

La calidad en uso del modelo se basa en cuatro características primordiales determinar la calidad de uso desde la perspectiva del usuario.

El estándar ISO/IEC 9126 puede ser usado desde varias perspectivas:

- Adquisición
- Desarrollo
- Uso
- Soporte

- Mantenimiento
- Auditoria de software

2.2. Modelo de calidad para Calidad Interna y externa

El modelo de calidad de la ISO 9126 se describe a partir de seis características generales:

- 2.2.1. **FUNCIONALIDAD:** es la capacidad que el producto de software para proporcionar funciones que permitan satisfacer las necesidades básicas de funcionamiento cuando el software es usado en condiciones específicas

Las subcategorías son

- **Adecuación:** Capacidad del producto de software para proveer un conjunto apropiado de funciones para tareas y objetivos de usuario específico
- **Exactitud:** capacidad del producto de software para proveer los resultados o efectos correctos o acordados, con el grado necesario de precisión.
- **Interoperabilidad:** Capacidad de producto del software para operar o interactuar con uno o más sistemas especificados
- **Seguridad de acceso:** Capacidad del producto de software para proveer una excelente protección de la información y datos que maneja el producto de software, de manera que las personas o sistemas ajenos a este o no autorizados no puedan leerlos o modificarlos
- **Cumplimiento de la funcionalidad:** capacidad del producto de software para adherirse a estándares, normas y buenas prácticas relacionadas con funcionalidad

- 2.2.2. **FIABILIDAD:** es la capacidad del producto de software para mantener un buen nivel aceptable de rendimiento cuando es usado bajo parámetros o condiciones específicas

Las subcaracterísticas de la fiabilidad son:

- **Madurez:** capacidad del producto de software para evitar un fallo técnico del producto de software, no como resultado de alguna falla provocada por el usuario.
- **Tolerancia a fallos:** capacidad del producto para mantener un buen nivel aceptable de rendimiento en caso de fallos de software.
- **Capacidad de recuperación:** capacidad del producto de software para restablecer un nivel aceptable de rendimiento específico y de recuperar los datos involucrados después de algún fallo en el producto de software.
- **Cumplimiento de la fiabilidad:** capacidad del producto de software para adherirse a estándares, normas, convenciones, regulaciones, o buenas prácticas relacionadas con la fiabilidad.

- 2.2.3. **USABILIDAD:** es la capacidad del producto de software para ser entendido, facilidad de ser aprendido, facilidad de ser usado y que sea un producto de software considerado

atractivo para el usuario bajo condiciones específicas. Para esta característica pueden incluirse perspectivas diferentes como: usuarios, operadores, usuarios finales y usuarios indirectos que tienen relación con el uso del software.

Las subcaracterísticas de la usabilidad son:

- **Capacidad para ser entendido:** capacidad del producto de software que permite a un determinado usuario entender si el software es adecuado para sus necesidades y cómo puede ser usado para determinadas tareas o condiciones de uso.
- **Capacidad para ser aprendido:** capacidad del producto de software que permite al usuario aprender el manejo del producto de software.
- **Capacidad para ser operado:** capacidad del producto de software que permite al usuario operarlo y controlarlo.
- **Capacidad de atracción:** capacidad del producto de software para ser considerado atractivo a un determinado usuario.
- **Cumplimiento de la usabilidad:** capacidad del producto de software para adherirse a estándares, normas, convenciones, guías de estilo, regulaciones o buenas prácticas relacionadas con la usabilidad.

2.2.4. **EFICIENCIA:** es la capacidad del producto de software para proporcionar un apropiado y básico rendimiento, relativo a la cantidad de recursos usados bajo parámetros y condiciones específicas.

Las subcaracterísticas de la eficiencia son:

- **Comportamiento temporal:** capacidad del producto de software para proporcionar tiempos de respuesta y tiempos de proceso apropiados, bajo condiciones determinadas.
- **Utilización de recursos:** capacidad del producto de software para usar adecuadamente los recursos adecuados cuando el producto de software está funcionando y operando bajo condiciones determinadas.
- **Cumplimiento de la eficiencia:** capacidad del producto de software para adherirse a estándares, normas, buenas prácticas relacionadas con la eficiencia.

“Las características como la funcionalidad, fiabilidad, usabilidad y eficiencia pueden ser medidas externamente por la calidad en uso mediante diferentes perspectivas de usuarios que utilizan el producto de software.”

2.2.5. **MANTENIBILIDAD:** es la capacidad del producto de software para ser modificado al estar en producción, las modificaciones pueden incluir correcciones, mejoras, adaptaciones del software, cambios en el entorno de operación del software o sugerencias por parte de los usuarios.

Las sub características de la mantenibilidad son:

- **Capacidad para ser analizado:** es la capacidad del producto de software para diagnosticar deficiencias o causas de los fallos en el software, o para identificar las partes que van a tener que ser modificadas.
- **Capacidad para ser cambiado:** capacidad del producto de software que permite que una determinada modificación sea implementada sin afectar otras funcionalidades del producto de Software.
- **Estabilidad:** capacidad del producto de software para evitar efectos inesperados a causa de modificar el producto de software.
- **Capacidad para ser probado:** capacidad del producto de software que permite que el software modificado sea validado y cumpla la funcionalidad por la cual se modificó.
- **Cumplimiento de la mantenibilidad:** capacidad del producto software para adherirse a estándares, normas, convenciones, buenas prácticas relacionadas con la mantenibilidad.

2.2.6. **PORTABILIDAD:** es la capacidad del producto de software para ser trasladado de un ambiente determinado donde está funcionando correctamente hacia otro. El ambiente puede ser una organización o entornos de hardware o software determinados.

Las subcaracterísticas de la portabilidad son:

- **Adaptabilidad:** capacidad del producto de software para ser adaptado a diferentes entornos o ambientes específicos, sin aplicar acciones o mecanismos diferentes de aquellos proporcionados inicialmente para el correcto funcionamiento del producto de software.
- **Instalabilidad:** capacidad del producto software para ser instalado en un entorno específico (Entorno de Hardware y Software).
- **Coexistencia:** capacidad del producto software para coexistir con otro software independiente a éste, en un ambiente o entorno común, compartiendo recursos específicos.
- **Capacidad para reemplazar:** capacidad del producto de software para ser usado en lugar de otro producto de software, para cumplir el mismo propósito, y en el mismo entorno de operación del software.
- **Cumplimiento de la portabilidad:** capacidad del producto software para adherirse a estándares, normas, convenciones, o buenas prácticas relacionadas con la portabilidad.

2.3. Modelo de Calidad para Calidad en uso

2.3.1. **Calidad en Uso:** es la capacidad del producto de software de proveer características como: efectividad, productividad, seguridad y satisfacción al momento que el producto de software está en producción y desde las diferentes perspectivas de los usuarios que utilizan dicho producto.

2.3.2. **Efectividad:** capacidad del producto de software para alcanzar objetivos específicos con exactitud y completitud dependiendo las necesidades de cada uno de los usuarios que utilizan el producto de software dentro de un determinado uso específico.

- 2.3.3. **Productividad:** capacidad del producto de software que permite a los usuarios utilizar un porcentaje adecuado de los recursos con relación a la efectividad alcanzada al utilizar el producto de software dentro de un determinado uso específico.
- 2.3.4. **Seguridad:** capacidad del producto de software para alcanzar niveles mínimos y aceptables del riesgo de producir daño a personas, al negocio, al software, a la organización, a las propiedades o al medio ambiente dentro de un determinado uso específico del producto de software.
- 2.3.5. **Satisfacción:** capacidad del producto de software para satisfacer las necesidades mínimas que tienen los usuarios al utilizar el producto de software dentro de un determinado uso específico del producto de software.

3. CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD SIGNIFICATIVAS PARA EL SOFTWARE

3.1. Características de calidad externa

Características de calidad Externa para el software "Jerusalén"	Características	Nivel de importancia	Observaciones
	FUNCIONALIDAD	Primordial	Es indispensable para cumplir la visión de la clínica Jerusalén
	FIABILIDAD	Primordial	Es indispensable para cumplir la visión de la clínica Jerusalén
	USABILIDAD	Primordial	Es indispensable para cumplir la visión de la clínica Jerusalén
	EFICIENCIA	Primordial	Es indispensable para cumplir la visión de la clínica Jerusalén
	MANTENIBILIDAD	Opcional	Relativa ya que el proceso central se lo realiza en el servidor
	PORTABILIDAD	No funcional	No es necesario ya que el software Jerusalén estará en un servidor centralizado

3.2. Características de calidad Internas

Características de calidad Interna para el software "Jerusalén"	Características	Nivel de importancia	Observaciones
	FUNCIONALIDAD	Primordial	Es indispensable para cumplir la visión de la clínica Jerusalén

	FIABILIDAD	Primordial	Es indispensable para cumplir la visión de la clínica Jerusalén
	USABILIDAD	Primordial	Es indispensable para cumplir la visión de la clínica Jerusalén
	EFICIENCIA	Primordial	Es indispensable para cumplir la visión de la clínica Jerusalén
	MANTENIBILIDAD	Opcional	Relativa ya que el proceso central se lo realiza en el servidor
	PORTABILIDAD	No funcional	No es necesario ya que el software Jerusalén estará en un servidor centralizado

3.3. Características de Calidad de uso

Características de Calidad de uso para el software "Jerusalén"	Características	Nivel de importancia	Observaciones
	EFFECTIVIDAD	Primordial	Es indispensable para cumplir la visión de la clínica Jerusalén
	PRODUCTIVIDAD	Primordial	Es indispensable para cumplir la visión de la clínica Jerusalén
	SEGURIDAD	Opcional	Relativa ya que el proceso central se lo realiza en el servidor
	SATISFACCION	Primordial	Es indispensable para cumplir la visión de la clínica Jerusalén

4. CARACTERÍSTICAS Y ATRIBUTOS MÁS SIGNIFICATIVAS PARA EL SOFTWARE "JERUSALÉN"

4.1. Características y atributos de calidad externas

Valores del nivel de importancia

A: Alta Importancia

M: Media Importancia

B: Baja Importancia

Cuantificación de las métricas de evaluación			Nivel de Importancia
Sub – categorización y atributos de calidad externa para el software Jerusalén	FUNCIONALIDAD	Adecuación	A
		Exactitud	A
		Interoperabilidad	A
		Seguridad de acceso	M
		Cumplimiento funcional	A
	FIABILIDAD	Madurez	A
		Tolerancia a fallos	A
		Capacidad de recuperación	A
		Cumplimiento de recuperación	A
	USABILIDAD	Capacidad para ser Aprendido	A
		Capacidad para ser Operado	A
		Capacidad de Atracción	B
	MANTENIBILIDAD	Capacidad para ser analizado	B
		Capacidad para ser cambiado	M
		Estabilidad	B
		Capacidad para ser aprobado	M
		Cumplimiento de la mantenibilidad	A
	PORTABILIDAD	Adaptabilidad	B
		Instabilidad	M
		Coexistencia	A
		Capacidad para ser remplazado	M
		Cumplimiento de la portabilidad	B

4.2. Características y atributos de calidad Internas

Valores del nivel de importancia

A: Alta Importancia

M: Media Importancia

B: Baja Importancia

Cuantificación de las métricas de evaluación			Nivel de Importancia
Sub – categorización y atributos de calidad externa para el software Jerusalén	FUNCIONALIDAD	Adecuación	A
		Exactitud	A
		Interoperabilidad	A
		Seguridad de acceso	M
		Cumplimiento funcional	A
	FIABILIDAD	Madurez	A
		Tolerancia a fallos	A
		Capacidad de recuperación	A
		Cumplimiento de recuperación	A
	USABILIDAD	Capacidad para ser Aprendido	A
		Capacidad para ser Operado	A
		Capacidad de Atracción	B
	MANTENIBILIDAD	Capacidad para ser analizado	B
		Capacidad para ser cambiado	M
		Estabilidad	B
		Capacidad para ser aprobado	M
		Cumplimiento de la mantenibilidad	A
	PORTABILIDAD	Adaptabilidad	B
		Instabilidad	M
		Coexistencia	A
		Capacidad para ser remplazado	M
		Cumplimiento de la portabilidad	B

4.3. Características y atributos de calidad en uso

Valores del nivel de importancia

A: Alta Importancia

M: Media Importancia

B: Baja Importancia

Cuantificación de las métricas de evaluación			Nivel de Importancia
	EFFECTIVIDAD	Eficacia en la tarea	A

Sub – categorización y atributos de calidad de uso para el software Jerusalén		Terminación de la tarea	A
		Frecuencia de Error	A
	PRODUCTIVIDAD	Tiempo de la tarea	A
		Eficiencia de la tarea	A
		Productividad económica	A
		Respectiva Eficiencia del Usuario	A
	SEGURIDAD	Salud y Seguridad con el Usuario	A
		Seguridad de las personas afectadas por uso del sistema	A
		Daños del Software	A
	SATISFACCION	Escala de satisfacción	A
		Cuestionario de satisfacción	A
		Uso discrecional	M

5. EVALUACIÓN

5.1. Propósito de la evaluación

Analizar y encontrar los puntos débiles del software mediante la norma ISO 9126 para corregir y crear un sistema mucho más eficiente y eficaz y así aumentar la productividad de los clientes internos.

5.2. Especificación del producto a evaluar

Se encuentra instalado en un Software Base: Windows Server 2003 R2

Software Servidor: Xampp 2.5

Software de Base de Datos: Microsoft SQL Server 2008 R2

Espacio del Disco Duro

Existen Dos discos Duros

- Disco local C: 450 GB
- Disco local D : 431 GB

Software de Aplicación: Software para buscar, crear y modificar Historias clínicas, procedimientos a seguir, turnos y facturación que ya es un producto Final

5.3. Modelo de calidad a utilizar para la evaluación

Para este nuestro caso de estudio utilizaremos el modelo ISO/IECE 9126

5.4. Características y subcaracterísticas de la calidad

5.4.1. MÉTRICAS PARA LA CALIDAD INTERNA

Recopilación general de las métricas que se relacionan con la Calidad Interna (proceso y producto final), puesto que las métricas seleccionadas dependerán del propósito de la evaluación y del tipo de producto a evaluar.

CARACTERISTICA	SUBCARACTERISTICA	METRICA				REFERENCIA (ISO / IEC 9126-3)
		NOMBRE	PROPOSITO	METODO	REFERIDA A	
FUNCIONALIDAD	ADECUACIÓN	Capacidad funcional	¿Cuán adecuada es la verificación de funciones?	Contar el número de funciones implementadas que son convenientes para realizar tareas específicas, entonces medir la proporción de funciones implementadas.	Proceso	Pág. 6
		Estabilidad de la especificación funcional (volatilidad)	¿Cuán estable es la especificación funcional durante el ciclo de vida de desarrollo?	Contar el número de funciones cambiadas (añadidas, modificadas o borradas) durante las fases de desarrollo del ciclo de vida, entonces comparar con el número de funciones descritas en las especificaciones de requisitos.	Proceso	Pág. 7
	EXACTITUD	Precisión	¿Cuán completa es la implementación de niveles específicos de precisión para el detalle de datos?	Contar el número de datos que satisfacen los requisitos de niveles de especificación de precisión y comparar con el número total de detalle de datos del nivel de precisión especificado en los requisitos.	Proceso	Pág. 8
	INTEROPERABILIDAD	Cambio de datos (basado en el formato de datos)	¿Cuán correcto tienen los formatos de datos de las interfaces a ser implementadas?	Contar el número de formato de datos de interfaces que tienen que ser implementados correctamente como en las especificaciones y comparar con el número de formato de datos a ser cambiados en las especificaciones.	Producto	Pág. 9

CARACTERISTICA	SUBCARACTERISTICA	METRICA				REFERENCIA (ISO / IEC 9126-3)
		NOMBRE	PROPOSITO	METODO	REFERIDA A	
FUNCIONALIDAD	SEGURIDAD DE ACCESO	Acceso controlable	¿Cuán controlable es el acceso a los sistemas?	Contar el número de requisitos de acceso controlables implementados correctamente como en las especificaciones y comparar con el número de requisitos de acceso controlable en las especificaciones.	Proceso	Pág. 10
		Prevención en el mal uso de datos	¿Cuán completa es la implementación de la prevención en el mal uso de datos?	Contar el número de instancias implementadas de prevención de mal uso de datos especificadas y comparar con el número de instancias de operaciones / accesos especificados en requerimientos capaz de corromper o destruir datos.	Producto	Pág. 11
		Encriptación de datos	¿Cuán completa es la implementación de encriptación de datos?	Contar el número de instancias de encriptación / desencriptación de detalles de datos como específica y comparar con el número de instancias de detalles de datos requeridos facilidad de encriptación o desencriptación como en las especificaciones.	Producto	Pág. 11
	CUMPLIMIENTO DE LA FUNCIONALIDAD	Cumplimiento de funcionalidad	¿Cuán dócil es la funcionalidad del producto a aplicar regulaciones, estándares y convenciones?	Contar el número de detalles que se han reunido y que requieren cumplimiento y comparar con el número de detalles que requieren cumplimiento como en la especificación.	Producto	Pág. 12

CARACTERISTICA	SUBCARACTERISTICA	METRICA				REFERENCIA (ISO / IEC 9126-3)
		NOMBRE	PROPOSITO	METODO	REFERIDA A	
		Cumplimiento del estándar entre sistemas	¿Cuán dócil son las interfaces para aplicar regulaciones, estándares y convenciones?	Contar el número de interfaces que satisfacen el cumplimiento requerido con el número de interfaces que requieren cumplimiento como en las especificaciones.	Producto	Pág. 12
FIABILIDAD	MADUREZ	Detección del defecto. (Solamente usada para predicción durante el desarrollo)	¿De que manera muchos defectos son detectados en la revisión del producto?	Contar el número de defectos detectados en la revisión y comparar con el número estimados de defectos a ser detectados en esta fase.	Proceso	Pág. 14
	TOLERANCIA A FALLAS	Anulación de operación incorrecta	¿Cuántas funciones son implementadas con capacidad de anular operaciones incorrectas?	Contar el número de funciones implementadas que evitan crítico y serias fallas causadas por operaciones incorrectas y comparar estas al número de modelo de operaciones incorrectas a ser consideradas.	Producto	Pág. 16
	CAPACIDAD DE RECUPERACION	Restaurabilidad	¿Cuán capaz es el producto en restaurarse el mismo luego de un evento anormal o de una demanda?	Contar el número de funciones implementadas que evitan crítico y serias fallas causadas por operaciones incorrectas y comparar este al número de modelo de operaciones incorrectas a ser consideradas.	Producto	Pág. 17

CARACTERISTICA	SUBCARACTERISTICA	METRICA				REFERENCIA (ISO / IEC 9126-3)
		NOMBRE	PROPOSITO	METODO	REFERIDA A	
	CUMPLIMIENTO DE LA FIABILIDAD	Cumplimiento de la fiabilidad	¿Cuán dócil es la fiabilidad del producto aplicable a regulaciones, estándares y convenciones?	Contar el número de detalles requeridos para el cumplimiento que se han reunido y comparar con el número de detalles requeridos de cumplimiento como en la especificación.	Producto	Pág. 18
USABILIDAD	CAPACIDAD PARA SER ENTENDIDO	Descripción de la integridad	¿Qué proporción de funciones (o tipo de funciones) están descritas en la descripción del producto?	Contar el número de funciones que son descritas adecuadamente y comparar con el número total de funciones del producto.	Proceso	Pág. 20
		Funciones evidentes	¿Qué proporción de las funciones del producto son evidentes al usuario?	Contar el número de funciones que son evidentes al usuario y comparar con el número total de funciones.	Producto	Pág. 20
	CAPACIDAD PARA SER APRENDIDO	Integridad de documentación de usuario y/o facilidad de ayuda	¿Qué proporción de funciones son descritas en la documentación del usuario y/o en la facilidad de ayuda?	Contar el número de funciones implementadas con facilidad de ayuda y/o documentación y comparar con el número total de funciones del producto	Proceso	Pág. 21
	OPERABILIDAD	Claridad del mensaje	¿Qué proporción del mensaje es auto explicativo?	Contar el número de mensajes implementados con explicaciones claras y comparar con el número total de mensajes implementados.	Producto	Pág. 23

CARACTERISTICA	SUBCARACTERISTICA	METRICA				REFERENCIA (ISO / IEC 9126-3)
		NOMBRE	PROPOSITO	METODO	REFERIDA A	
		Recuperabilidad de error operacional	¿Qué proporción de funciones pueden tolerar errores de usuario?	Contar el número de funciones implementadas que toleran errores de usuarios y comparar con el número total de funciones requeridas que tiene capacidad de tolerancia.	Producto	Pág. 24
	CUMPLIMIENTO DE LA USABILIDAD	Cumplimiento de la usabilidad	¿Cuán dócil es el producto aplicable a regulaciones, estándares y convenciones para usabilidad?	Contar el número de detalles requeridos para el cumplimiento que se han reunido y comparar con el número de detalles requeridos de cumplimiento como en la especificación.	Producto	Pág. 26
EFICIENCIA	UTILIZACION DE RECURSOS	Utilización I/O Densidad de Mensaje	¿Cuál es la densidad de mensajes relacionado con la utilización de I/O en las líneas de código responsables haciendo llamadas del sistema?	Contar el número de errores que pertenecen a fallas de I/O y advertencias, y comparar al número estimado de líneas de código responsable en llamadas del sistema.	Producto	Pág. 30
		Utilización de Memoria densidad de mensaje	¿Cuál es la densidad de mensajes relacionado con la utilización de memoria en las líneas de código responsable haciendo llamadas del sistema?	Contar el número de mensajes del error que pertenecen al fallo de memoria y advertencias, y comparar con el número estimado de líneas de código responsable en llamadas del sistema	Producto	Pág. 30

CARACTERISTICA	SUBCARACTERISTICA	METRICA				REFERENCIA (ISO / IEC 9126-3)
		NOMBRE	PROPOSITO	METODO	REFERIDA A	
	CUMPLIMIENTO DE LA EFICIENCIA	Cumplimiento de la eficiencia	¿Cuán dócil es la eficiencia del producto a las regulaciones aplicables, normas y convenciones?	Contar el número de ítems que requieren cumplimiento que se ha reunido y se ha comparado con el número de ítems que requieren cumplimiento como en la especificación.	Producto	Pág. 31
MANTENIBILIDAD	CAPACIDAD PARA SER CAMBIADO	Registros de Cambios	¿Los cambios a módulos de especificaciones y programa se registran adecuadamente en el código con líneas de comentario?	Registro de la proporción del cambio de módulo	Producto	Pág. 34
	ESTABILIDAD	Impacto al Cambio	¿Cuál es la frecuencia de impactos adversos después de la modificación?	Contar el número de impactos adversos descubiertos después de la modificación y comparar el número de modificaciones realizadas.	Proceso	Pág. 35
		Localización de la modificación de Impacto	¿Cuál es el impacto de la modificación sobre el producto de software?	Contar el número de variables afectadas y comprar con el número total de variables en el producto.	Proceso	Pág. 35
	CUMPLIMIENTO DE LA MANTENIBILIDAD	Cumplimiento de la Mantenibilidad	¿Cuán dócil es la mantenibilidad del producto a las regulaciones aplicables, normas y convenciones?	Contar el número de ítems que requieren cumplimiento que se ha reunido y se ha comparado con el número de ítems que requieren cumplimiento como en la especificación.	Producto	Pág. 37

CARACTERISTICA	SUBCARACTERISTICA	METRICA				REFERENCIA (ISO / IEC 9126-3)
		NOMBRE	PROPOSITO	METODO	REFERIDA A	
PORTABILIDAD	ADAPTABILIDAD	Adaptabilidad de la estructura de datos	¿Cuán adaptable es el producto a los cambios de estructura de datos?	Contar el número de estructuras de datos que son operables y no tienen ninguna limitación después de la adaptación y comparar con el número total de estructuras de datos que requieren capacidad de adaptación.	Producto	Pág. 38
	CUMPLIMIENTO DE LA PORTABILIDAD	Cumplimiento de la Portabilidad	¿Cuán dócil es la mantenibilidad del producto a las regulaciones aplicables, normas y convenciones?	Contar el número de ítems que requieren cumplimiento que se ha reunido y se ha comparado con el número de ítems que requieren cumplimiento como en la especificación.	Producto	Pág. 44

5.4.2. Selección de Métricas de Calidad Interna para nuestro Caso de Estudio

Para elegir las métricas de calidad se tomarán los requerimientos y necesidades los usuarios y prioridades de los diferentes usuarios que utilizan la el software “Jerusalén”.

CARACTERISTICA	SUBCARACTERISTICA	METRICA
FUNCIONALIDAD	Adecuación	Capacidad Funcional
	Exactitud	Precisión
	Seguridad de Acceso	Prevención al mal uso de datos
	Cumplimiento de la Funcionalidad	Cumplimiento de la Funcionalidad
		Cumplimiento del estándar entre sistemas
FIABILIDAD	Tolerancia a Fallas	Anulación de Operación Incorrecta
	Capacidad de recuperación	Restaurabilidad
USABILIDAD	Capacidad para ser entendido	Funciones Evidentes
	Operabilidad	Claridad del mensaje
		Recuperabilidad de error operacional
EFICIENCIA	Utilización de Recursos	Utilización I/O Densidad de Mensaje
		Utilización de Memoria Densidad de Mensaje
PORTABILIDAD	Adaptabilidad	Adaptabilidad de la estructura de datos

A continuación se presentara la especificación formalizada de las métricas internas aplicadas

Característica: Funcionalidad,

Subcaracterística: Adecuación

Métrica interna de Adecuación									
Nombre de la Métrica	Propósito de la métrica	Método de aplicación	Medición, fórmula y cálculo de datos	Interpretación de los valores medidos	Tipo de escala de métrica	Tipo de medido	Entradas para medición	Referente ISO/IEC 12207/SLCP	Usuarios seleccionados
Capacidad funcional	¿Cuán adecuada es la verificación de funciones?	Contar el número de funciones implementadas que son convenientes para realizar tareas específicas, entonces medir la proporción de funciones implementadas.	$X = 1 - A/B$ A= número de funciones en la que se detectan problemas en la evaluación B=Numero de funciones evaluadas	$0 \leq X \leq 1$ Cuando más cerca de 1 más adecuada es	Absoluta	X= 1- count / count A= count B= count	Requisitos de especificaciones,	6.5 Validación 6.3 Aseguramiento de la calidad mediante pruebas 5.3Cuantificacion	Desarrollador , SQA

Característica: Funcionalidad,

Subcaracterística: Exactitud

Métrica interna de Exactitud									
Nombre de la Métrica	Propósito de la métrica	Método de aplicación	Medición, formula y cálculo de datos	Interpretación de los valores medidos	Tipo de escala de métrica	Tipo de medido	Entradas para medición	Referente ISO/IEC 12207/ SLCP	Usuarios seleccionados
Precisión	¿Cuán completa es la implementación de niveles específicos de precisión para el detalle de datos?	Contar el número de funciones implementadas que son convenientes para realizar tareas específicas, entonces medir la proporción de funciones implementadas.	$X = A / T$ A = Numero de resultados encontrados por los usuarios con el nivel de precisión de diferentes requerimientos T = Tiempo por Operación	$0 \leq X$ El más cercano a cero es el mejor	Absoluta	$X = \text{count}$ $T = \text{Tiempo}$ $X \text{ count} / \text{Tiempo}$	Requerimiento específico Informe de prueba	6.5 Validación 6.3 Aseguramiento de la calidad	Desarrollador Usuario

Característica: Funcionalidad,

Subcaracterística: Seguridad de acceso

Métrica interna de Seguridad de acceso									
Nombre de la Métrica	Propósito de la métrica	Método de aplicación	Medición, formula y cálculo de datos	Interpretación de los valores medidos	Tipo de escala de métrica	Tipo de medido	Entradas para medición	Referente ISO/IEC 12207/ SLCP	Usuarios seleccionados
Prevención en el mal uso de datos	¿Cuán completa es la implementación en la prevención del mal uso de datos?	Contar el número de instancias implementadas para la prevención del mal uso de datos como se especifica y comparar con el número de instancias / accesos especificados en los requisitos con capacidad de alterar / destruir los datos.	$X = A / B$ A = número de instancias implementadas para la prevención del mal uso de datos como se especifica confirmado en la revisión B = número de instancias de operaciones / Accesos identificadas en los requerimientos con capacidad de alterar / destruir datos.	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 1. Es el mejor	Absoluta	$X = \text{count} / \text{count}$ $A = \text{count}$ $B = \text{count}$	Requerimientos Especificación Diseño Código Fuente Reporte de revisión	6.5 Validación 6.6 Revisión colectiva	Desarrolladores

Característica: Funcionalidad,**Subcaracterística: Cumplimiento de la funcionalidad**

Métrica interna de la Funcionalidad									
Nombre de la Métrica	Propósito de la métrica	Método de aplicación	Medición, formula y de cálculo de datos	Interpretación de los valores medidos	Tipo de escala de métrica	Tipo de medido	Entradas para medición	Referente ISO/IEC 12207/ SLCP	Usuarios seleccionados
Cumplimiento de la Funcionalidad	¿Cuán dócil es la funcionalidad del producto al aplicar regulaciones, estándares y convenciones?	Contar el número de detalles que se han reunido y que requieren cumplimiento y comparar con el número de detalles que requieren cumplimiento como en la especificación	$X = A / B$ A = número de ítems implementados correctamente relacionado s con el cumplimiento de funcionalidad confirmado en la evaluación B = número total de ítems de cumplimiento.	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 1. Es el mejor	Absoluta	$X = \frac{\text{count}}{\text{count}}$ $A = \text{count}$ $B = \text{count}$	Especificación de cumplimiento y relación de estándares, convenciones o regulaciones. Diseño Código Fuente Reporte de Revisión.	Verificación Revisión colectiva	Analistas Desarrolladores

Característica: Funcionalidad,

Subcaracterística: Cumplimiento de la funcionalidad

Métrica interna de la Funcionalidad									
Nombre de la Métrica	Propósito de la métrica	Método de aplicación	Medición, fórmula y cálculo de datos	Interpretación de los valores medidos	Tipo de escala de métrica	Tipo de medición	Entradas para medición	Referente ISO/IEC 12207/SLCP	Usuarios seleccionados
Cumplimiento del estándar entre sistemas	¿Cuán dócil son las interfaces al aplicar regulaciones, estándares y convenciones?	Contar el número de interfaces que satisfacen el cumplimiento requerido y comparar con el número de interfaces que requieren cumplimiento como en las especificaciones. Nota: Todos los atributos especificados de un estándar deben verificarse	$X = A / B$ A = número de interfaces implementados correctamente especificadas confirmadas en la revisión B = número total de interfaces que requieren de cumplimiento.	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 1. Es el mejor	Absoluta	$X = \text{count} / \text{count}$ $A = \text{count}$ $B = \text{count}$	Especificación de Requerimientos. · Diseño Código Fuente Reporte de Revisión.	Verificación Revisión colectiva	Analistas Desarrolladores

Característica: Fiabilidad**Subcaracterística: Tolerancia a fallas**

Métrica interna de Tolerancia a fallos									
Nombre de la Métrica	Propósito de la métrica	Método de aplicación	Medición, formula y de cálculo de datos	Interpretación de los valores medidos	Tipo de escala de métrica	Tipo de medido	Entradas para medición	Referente ISO/IEC 12207/ SLCP	Usuarios seleccionados
Anulación de operaciones incorrecta	¿Cuántas funciones son implementadas con capacidad de anular operaciones incorrectas?	Contar el número de funciones implementadas que evitan críticas y serias fallas causadas por operaciones incorrectas y comparar éste al número de modelo de operaciones incorrectas a ser consideradas.	$X = A / B$ A = Numero de operaciones implementadas que ayudan a las fallas por operaciones B =.Numero de operaciones incorrectas a ser consideradas	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 1. Es el mejor	Absoluta	$X = \text{count} / \text{count}$ A = count B = count	Informe de Prueba con los usuarios.	Verificación Validación. Revisión colectiva Resolución del problema	Desarrolladores Analistas Soporte

Característica: Fiabilidad**Subcaracterística: Capacidad de restauración**

Métrica interna de Capacidad de restauración									
Nombre de la Métrica	Propósito de la métrica	Método de aplicación	Medición, formula y de datos	Interpretación de los valores medidos	Tipo de escala de métrica	Tipo de medido	Entradas para medición	Referente ISO/IEC 12207/ SLCP	Usuarios seleccionados
Restaurabilidad	¿Cuán capaz es el producto en restaurarse el mismo luego de un evento anormal o de una demanda?	Contar el número de funciones implementadas que evitan críticas y serias fallas causadas por operaciones incorrectas y comparar este al número de modelo de operaciones incorrectas a ser consideradas.	$X = A / B$ A = número de funciones implementadas para anular operaciones incorrectas B = número de operaciones incorrectas del modelo a ser consideradas.	$0 \leq X$ Donde X es mayor a 0, siendo X la mejor anulación de operaciones incorrectas	Absoluta	X = count /count A = count B = count	El valor A viene del reporte de revisión. El valor B viene del documento de especificación de requerimientos.	Verificación Validación. Revisión colectiva Resolución del problema	Soporte

Característica: Usabilidad

Subcaracterística: Capacidad para ser entendido

Métrica interna de Capacidad para ser entendido									
Nombre de la Métrica	Propósito de la métrica	Método de aplicación	Medición, fórmula y cálculo de datos	Interpretación de los valores medidos	Tipo de escala de métrica	Tipo de medido	Entradas para medición	Referente ISO/IEC 12207/ SLCP	Usuarios seleccionados
Funciones Evidentes	¿Qué proporción de las funciones del producto son evidentes al usuario?	Contar el número de funciones que son evidentes al usuario y comprar con el número total de funciones.	$X = A / B$ A = número de funciones (o tipo de funciones) evidentes al usuario B = número total de funciones (o tipo de funciones).	$0 \leq X \leq 1$ El límite a 1 es el mejor.	Absoluta	$X = \text{count} / \text{count}$ A = count B = count	Especificación de requerimientos Diseño de Reporte de revisión.	Verificación Revisión colectiva	Desarrolladores Analistas

Característica: Usabilidad

Subcaracterística: Operabilidad

Métrica interna de Operabilidad									
Nombre de la Métrica	Propósito de la métrica	Método de aplicación	Medición, formula y cálculo de datos	Interpretación de los valores medidos	Tipo de escala métrica	Tipo de medido	Entradas para medición	Referente ISO/IEC 12207/SLCP	Usuarios seleccionados
Claridad del mensaje	¿Qué proporción del mensaje es auto explicativo?	Contar el número de mensajes implementados con explicaciones claras u comprar con el número total de mensajes implementado	$X = A / B$ $A =$ Número de mensajes llevados a cabo con explicaciones claras. $B =$ Numero de mensajes llevados	$0 \leq X \leq 1$ El mas cercano a 1 es más claro	Absoluta	$X = \text{count} / \text{count}$ $A = \text{count}$ $B = \text{count}$	La especificación de requisito Diseño Informe de revisión	Verificación Revisión colectiva	Desarrolladores Analistas

Característica: Usabilidad

Subcaracterística: Operabilidad

Métrica interna de Operabilidad									
Nombre de la Métrica	Propósito de la métrica	Método de aplicación	Medición, formula y cálculo de datos	Interpretación de los valores medidos	Tipo de escala de métrica	Tipo de medido	Entradas para medición	Referente ISO/IEC 12207/ SLCP	Usuarios seleccionados
Recuperabilidad de error operacional	¿Qué proporción de funciones pueden tolerar errores de usuario?	Contar el número de funciones implementadas que toleran errores de usuarios y comparar con el número total de funciones requeridas que tiene capacidad de tolerancia.	$X=A/B$ A=Número de funciones implementadas con tolerancia de error de usuarios. B=Número total de funciones requeridas con capacidad de tolerancia.	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 1, el más recuperable	Absoluta	$X = \text{count} / \text{count}$ $A = \text{count}$ $B = \text{count}$	La especificación de requisito Diseño de Informe de revisión	Comprobación Revisión colectiva	Desarrolladores Analistas

Característica: Eficiencia

Subcaracterística: Utilización de recursos

Métrica interna de Utilización de recursos									
Nombre de la Métrica	Propósito de la métrica	Método de aplicación	Medición, formula y cálculo de datos	Interpretación de los valores medidos	Tipo de escala de métrica	Tipo de medido	Entradas para medición	Referente ISO/IEC 12207/ SLCP	Usuarios seleccionados
Utilización I/O Densidad de Mensaje	¿Cuál es la densidad de mensajes relacionado con la utilización de I/O en las líneas de código responsables haciendo llamadas del sistema?	Contar el número de errores que pertenecen a fallas de I/O y advertencias, y comparar al número estimado de líneas de código responsable en llamadas del sistema	$X=A/B$ A=Número de I/O relacionados con mensajes del error. B=Número de líneas de código directamente relacionados con llamadas del sistema.	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 1, es el mejor	Absoluta	$X = \text{count} / \text{count}$ $A = \text{count}$ $B = \text{count}$	Código Fuente	Comprobación	Analista

Característica: Eficiencia

Subcaracterística: Utilización de recursos

Métrica interna de Utilización de recursos									
Nombre de la Métrica	Propósito de la métrica	Método de aplicación	Medición, formula y cálculo de datos	Interpretación de los valores medidos	Tipo de escala de métrica	Tipo de medido	Entradas para medición	Referente ISO/IEC 12207/SLCP	Usuarios seleccionados
Utilización de Memoria densidad de mensaje	¿Cuál es la densidad de mensajes relacionado con la utilización de memoria en las líneas de código responsable haciendo llamadas del sistema?	Contar el número de mensajes del error que pertenecen al fallo de memoria y advertencias, y comparar con el número estimado de líneas de código responsable en llamadas del sistema.	$X=A/B$ A=Número de memoria relacionada con los mensajes de error. B=Número líneas de código directamente relacionadas a las llamadas del sistema.	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 1, es el mejor	Absoluta	$X = \frac{\text{count}}{\text{count}}$ $A = \frac{\text{count}}{\text{count}}$ $B = \frac{\text{count}}{\text{count}}$	La especificación de requisitos Informe de revisión	Comprobación Revisión colectiva	Analista

Característica: Portabilidad**Subcaracterística: Adaptabilidad**

Métrica interna de Adaptabilidad									
Nombre de la Métrica	Propósito de la métrica	Método de aplicación	Medición, formula y cálculo de datos	Interpretación de los valores medidos	Tipo de escala de métrica	Tipo de medido	Entradas para medición	Referente ISO/IEC 12207/SLCP	Usuarios seleccionados
Adaptabilidad de la estructura de datos	¿Cuán adaptable es el producto a los cambios de estructura de datos?	Contar el número de estructuras de datos que son operables y no tienen ninguna limitación después de la adaptación y comparar con el número total de estructuras de datos que requieren capacidad de adaptación.	$X=A/B$ A=Número de estructuras de datos que son operables y no tienen ninguna limitación después de la adaptación, conformada la revisión B=Número total de estructuras de datos que requieren capacidad de adaptación	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 1, es el mejor	Absoluta	$X = \frac{\text{count}}{\text{count}}$ $A = \frac{\text{count}}{\text{count}}$ $B = \frac{\text{count}}{\text{count}}$	Código Fuente	Comprobación	Analista

5.4.3. Métricas para la calidad externa

La siguiente tabla muestra a recopilación de las métricas que se relacionan con la calidad externa, puesto que las métricas seleccionadas dependerán de propósito de la evaluación y del tipo de producto a evaluar.

CARACTERISTICA	SUBCARACTERISTICA	METRICA				REFERENCIA (ISO / IEC 9126-2)
		NOMBRE	PROPOSITO	METODO	REFERIDA A	
FUNCIONALIDAD	EXACTITUD	Precisión	¿Cuán a menudo los usuarios finales encuentran resultados inadecuados de Precisión?	Grabar el número de resultados con precisión inadecuada.	Usuarios	Pág. 9
		Exactitud computacional	¿Cuán a menudo los usuarios encuentran resultados inexactos?	Grabar el número de resultados inexactos sobre la base de las especificaciones.	Usuarios	Pág. 9
	CUMPLIMIENTO DE LA FUNCIONALIDAD	Cumplimiento de funcionalidad	¿Cuán dócil es la funcionalidad del producto a aplicar regulaciones, estándares y convenciones?	Contar el número de detalles que se han reunido y que requieren para el cumplimiento y comparar con el número de detalles que requieren	Usuario	Pág. 13
	CAPACIDAD PARA SER APRENDIDO	Integridad de documentación de usuario y/o facilidad de ayuda	¿Qué proporción de funciones son descritas en la documentación del usuario y/o en la facilidad de ayuda?	Contar el número de funciones implementadas con facilidad de ayuda y/o documentación y comparar con el número total de funciones del producto	Proceso	Pág. 21
		Recuperabilidad de error operacional	¿Qué proporción de funciones pueden tolerar errores de usuario?	Contar el número de funciones implementadas que toleran errores de usuarios y comparar con el número total de funciones requeridas que tiene capacidad de tolerancia.	Producto	Pág. 24

CARACTERISTICA	SUBCARACTERISTICA	METRICA				REFERENCIA (ISO / IEC 9126-2)
		NOMBRE	PROPOSITO	METODO	REFERIDA A	
FIABILIDAD	MADUREZ	Falla de densidad	¿Cuántos defectos fueron detectados durante periodo definido?	Contar el número de fallas Detectadas	Evaluador	Pág. 16
	COMPORTAMIENTO TEMPORAL	Tiempos de respuesta	¿Cuánto tiempo le ha tomado terminar una tarea específica Cuanto tiempo le toma recibir una respuesta a las tareas específica?	Empiece una tarea especificada. Mida el tiempo que toma para la muestra para terminar su operación. Guarde un registro de cada intento.	Usuario	Pág. 42
USABILIDAD	CAPACIDAD PARA SER ENTENDIDO	Demostración de Acceso	¿Qué proporción de las demostraciones o tutoriales pueden acceder los usuarios?	Conducir a pruebas de usuarios y observar el comportamiento de los usuarios. Contar el número de funciones que son adecuadas, demostrables y comparables con el número total de funciones requeridas para la demostración	Usuarios	Pág. 28
	CAPACIDAD PARA SER APRENDIDO	Fácil función de aprendizaje	¿Cuánto tiempo le toma al usuario aprender una función?	Conducir al usuario a una prueba y observar su comportamiento	Usuarios	Pág. 30

CARACTERÍSTICA	SUBCARACTERÍSTICA	METRICA				REFERENCIA (ISO / IEC 9126-2)
		NOMBRE	PROPOSITO	METODO	REFERIDA A	
		Ayuda Frecuente	¿Cuán frecuente el usuario accede a la ayuda para aprender y terminar una tarea?	Contar el número de casos que el usuario accede para completar la tarea	Usuarios	Pág. 31
	CAPACIDAD PARA SER OPERADO	Consistencia operacional en uso	¿Cuán consistentes son los componentes de una interfaz de usuario?	Observar el comportamiento del usuario y pedir la opinión	Usuarios y evaluador	Pág. 32
		Accesibilidad Física	¿Qué proporción de las funciones pueden los usuarios acceder fácilmente?	Conducir al usuario a una prueba y observar su comportamiento	Usuario	Pág. 38
	CUMPLIMIENTO DE LA USABILIDAD	Cuan completo es el software para adherirse a normas, estándares, patrones reglas para su utilización.	¿Cuán dócil es el producto aplicable a regulaciones, estándares y convenciones para usabilidad?	Contar el número de detalles requeridos para el cumplimiento que se han reunido y comparar con el número de detalles requeridos de cumplimiento como en la especificación.	Usuario	Pág. 40

5.4.4. Selección de métricas de calidad Externa para la evaluación del software “Jerusalén”

Para elegir las métricas externas de calidad se tomarán los requerimientos y necesidades de los usuarios y prioridades de la clínica Jerusalén.

CARACTERISTICA	SUBCARACTERISTICA	METRICA
FUNCIONALIDAD	Exactitud	Exactitud computacional
		Precisión
	Cumplimiento de la Funcionalidad	Cumplimiento de la Funcionalidad
FIABILIDAD	Madurez	Falla de densidad
USABILIDAD	Capacidad para ser entendido	Demostración de Acceso
	Capacidad para ser aprendido	Fácil función de aprendizaje
		Ayuda Frecuente
	Capacidad para ser Operado	Consistencia operacional en uso
		Accesibilidad Física
EFICIENCIA	Comportamiento temporal	Tiempos de respuesta
MANTENIBILIDAD	Capacidad para ser Analizado	Capacidad para ser analizado

Característica: Funcionalidad

Subcaracterística: Exactitud

Métrica Externa de exactitud									
Nombre de la Métrica	Propósito de la métrica	Método de aplicación	Medición, formula y cálculo de datos	Interpretación de los valores medidos	Tipo de escala de métrica	Tipo de medido	Entradas para medición	Referente ISO/IEC 12207/ SLCP	Usuarios seleccionados
Exactitud computacional	¿Cuán a menudo los usuarios encuentran resultados inexactos?	Grabar el número de resultados inexactos sobre la base de las especificaciones.	$X=A / T$ A= Número de cálculos inadecuados encontrados por los usuarios T= Tempo de operación	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 1, es el mejor	Ratio	X =count / tiempo A = count T = Tiempo	Requerimientos de especificación y reporte de prueba	6.5 Validación 6.43 Garantía de a calidad	Analista Usuarios
Precisión	¿Cuán a menudo los usuarios finales encuentran resultados inadecuados de precisión?	Grabar el número de resultados con precisión inadecuada.	$X=A / T$ A= Número de resultados encontrados por el usuario diferente a los requeridos T= Tiempo de operación	$0 \leq X$ El más cercano a ratio 0 es el mejor	Ratio	X =count / tiempo A = count T = Tiempo	Requerimientos de especificación y reporte de prueba	6.5 Validación 6.43 Garantía de a calidad	Analista Usuarios

Característica: Funcionalidad

Subcaracterística: Cumplimiento de la funcionalidad

Métrica Externa de Funcionalidad									
Nombre de la Métrica	Propósito de la métrica	Método de aplicación	Medición, formula y cálculo de datos	Interpretación de los valores medidos	Tipo de escala de métrica	Tipo de medido	Entradas para medición	Referente ISO/IEC 12207/ SLCP	Usuarios seleccionados
Cumplimiento del estándar entre sistemas	¿Cuán dócil son las interfaces al aplicar regulaciones, estándares y convenciones?	Contar el número de detalles que se han reunido para el cumplimiento y comparar con el número de detalles que requieren cumplimiento como en la especificación	$X = 1 - A / B$ A= Número de artículos de acatamiento de utilización especificados que no han sido implementados durante la prueba B= La cantidad total de artículos de acatamiento de utilización especificar	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 1, es el mejor	Ratio	$X = \text{count} / \text{count}$ A = count T = count	Descripción del producto Reporte de las especificaciones de prueba	5.3 Prueba de requisito 6.5 Validación	Analista Usuarios

Característica: Fiabilidad**Subcaracterística: Madurez**

Métrica Externa de Funcionalidad									
Nombre de la Métrica	Propósito de la métrica	Método de aplicación	Medición, formula y cálculo de datos	Interpretación de los valores medidos	Tipo de escala de métrica	Tipo de medido	Entradas para medición	Referente ISO/IEC 12207/ SLCP	Usuarios seleccionados
Madurez	Falla de densidad	Cuantos defectos fueron detectados durante periodo	$X = A / B$ A= Número de fallas detectadas B= Tamaño del producto	$0 < X$ Depende del escenario de la prueba en las etapas posteriores , más pequeños es mejor	Absoluto	$X = \text{count}$ / Tamaño del producto A = count B = Tamaño del producto	Informe de prueba Informe de operación Informe del problema	5.3Integración 5.3Requisito Prueba 5.4Operación 6.3 Garantía de Calidad	Analista Evaluadores Usuarios

Característica: Eficiencia

Subcaracterística: Comportamiento Temporal

Métrica Externa de comportamiento temporal									
Nombre de la Métrica	Propósito de la métrica	Método de aplicación	Medición, formula y cálculo de datos	Interpretación de los valores medidos	Tipo de escala de métrica	Tipo de medido	Entradas para medición	Referente ISO/IEC 12207/ SLCP	Usuarios seleccionados
Tiempos de Respuesta	Cuanto tiempo le ha tomado terminar una tarea específica Cuanto tiempo le toma recibir una respuesta a las tareas específicas	Empiece una tarea especificada. Mida el tiempo que toma para la muestra para terminar su operación. Guarde un registro de cada intento	$T = (\text{Tiempo de ganar el resultado}) - (\text{Tiempo de terminación del mandato})$	$0 < T$ El más temprano es el mejor	Ratio	$T = \text{Tiempo}$	Reporte de prueba Informe de la operación mostrada en un lapso de tiempo	5.3Integración 5.3Requisito Prueba 5.4Operación	Analista Usuarios

Característica: Usabilidad

Subcaracterística: Capacidad para ser entendido

Métrica Externa de capacidad para ser entendido									
Nombre de la Métrica	Propósito de la métrica	Método de aplicación	Medición, formula y cálculo de datos	Interpretación de los valores medidos	Tipo de escala de métrica	Tipo de medido	Entradas para medición	Referente ISO/IEC 12207/ SLCP	Usuarios seleccionados
Demostración de acceso	¿Qué proporción de las demostraciones o tutoriales pueden ser accedidos por los usuarios?	Conducir pruebas de usuarios y observar el comportamiento de los usuarios. Contar el número de funciones que son adecuadas, demostrables y comparables con el número total de funciones requeridas para la demostración	$X = A / B$ A=Número de demostraciones/tutoriales que el usuarios puede acceder satisfactoriamente B= Número de demostraciones / tutoriales disponibles	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 1, es el mejor	Absoluto	A = count / count A= count B= count	Manual de usuario Reporte de operación	5.3Requisito Prueba 5.4Operación	Analista Usuarios

Característica: Usabilidad

Subcaracterística: Capacidad para ser aprendido

Métrica Externa de capacidad para ser aprendido									
Nombre de la Métrica	Propósito de la métrica	Método de aplicación	Medición, formula y cálculo de datos	Interpretación de los valores medidos	Tipo de escala de métrica	Tipo de medido	Entradas para medición	Referente ISO/IEC 12207/ SLCP	Usuarios seleccionados
Fácil funcionamiento de aprendizaje	¿Cuánto tiempo le toma al usuario aprender una función?	Conducir al usuario a una prueba y observar su comportamiento	T = el tiempo que le toma al usuario aprender a usar una función correctamente	$0 < T$ El más rápido es el mejor.	Ratio	T = tiempo	Reporte de Operación de pruebas Reporte de operación	6.5 Validación 5.3 Prueba de requisito 5.4 Operación	Analista Usuarios
Ayuda frecuente	¿Con qué frecuencia el usuario tiene que acceso a la ayuda para aprender y terminar una tarea?	Contar el número de veces que el usuario accede para completar la tarea	$X = A$ Número de accesos a la ayuda hasta que el usuario termine la tarea	$0 \leq X$ El más cercano a cero es el mejor	Absoluto	$X = \text{Count}$ $A = \text{Count}$	Reporte de Operación de pruebas Reporte de operación	6.5 Validación 5.3 Prueba de requisito 5.4 Operación	Usuario Analista

Característica: Usabilidad

Subcaracterística: Capacidad para ser operado

Métrica Externa de capacidad para ser Operado									
Nombre de la Métrica	Propósito de la métrica	Método de aplicación	Medición, formula y cálculo de datos	Interpretación de los valores medidos	Tipo de escala de métrica	Tipo de medido	Entradas para medición	Referente ISO/IEC 12207/ SLCP	Usuarios seleccionados
Consistencia operacional en uso función de aprendizaje	¿Cuán consistentes son los componentes de una interfaz de usuario?	Observar el comportamiento del usuario y pedir la opinión	<p>a) $X = 1 - A / B$ A= Número de los mensajes o las funciones que el usuario encontró de manera inaceptable o inconsistente respecto a su expectativa B=Número de los mensajes o funciones</p> <p>b) $Y = N / UOT$ N=Número de las operaciones que el usuario encontró de manera inaceptable o inconsistente con respecto a su expectativa. UOT = usuario tiempo de operación (durante el periodo de observación)</p>	<p>$0 \leq X \leq 1$</p> <p>El más cercano a 1.0 es el mejor</p> <p>$0 \leq Y$</p> <p>El más pequeño y cercano a cero es el mejor.</p>	<p>a) Absoluto</p> <p>b) Ratio</p>	<p>X= count / count</p> <p>A= count</p> <p>B=count</p> <p>UTO= tiempo</p> <p>N contable</p> <p>Y= count / Tiempo</p>	<p>Reporte de Operación de pruebas</p> <p>Reporte de operación</p>	<p>6.5 Validación</p> <p>5.3 Prueba de requisito</p> <p>5.4 Operación</p>	Analista Usuarios
Accesibilidad Física	¿Qué proporción de las funciones pueden los usuarios acceder fácilmente?	Conducir al usuario a una prueba y observar su comportamiento	<p>$X = A / B$</p> <p>A=Número de funciones satisfactorias accedidas B= Número de funciones</p>	<p>$0 \leq X \leq 1$</p> <p>El más cercano a 1.0 es el mejor.</p>	Absoluto	<p>X= count / count</p> <p>A= count</p> <p>B=count</p>	<p>Reporte de Operación de pruebas</p> <p>Reporte de operación</p>	<p>6.5 Validación</p> <p>5.3 Prueba de requisito</p> <p>5.4 Operación</p>	Usuario Analista

Característica: Usabilidad

Subcaracterística: Cumplimiento de Usabilidad

Métrica Externa de Cumplimiento de la Usabilidad									
Nombre de la Métrica	Propósito de la métrica	Método de aplicación	Medición, formula y cálculo de datos	Interpretación de los valores medidos	Tipo de escala de métrica	Tipo de medido	Entradas para medición	Referente ISO/IEC 12207/ SLCP	Usuarios seleccionados
Cumplimiento de Usabilidad	Cuan completo es el software para adherirse a normas, estándares, patrones y reglas para su utilización.	Especifique requerimientos de temas de cumplimiento basado en estándares, convenciones, guías de estilo o regulaciones relacionados con la usabilidad. Diseñe un caso de prueba de acorde al cumplimiento de los temas relacionados con usabilidad Dirija una prueba Funcional para estos casos	$X = 1 - A / B$ A= Número de artículos de acatamiento de utilización especificados que no han sido implementad o durante la prueba B= La cantidad total de artículos de acatamiento de utilización especificar	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 1.0 es el mejor.	a) Absoluto	X= count / count A= count B=count	Reporte de Operación de pruebas Reporte de operación	6.5 Validación 5.3 Prueba de requisito	Analista Usuarios

5.4.5. Métrica para la calidad en Uso

La siguiente tabla muestra una recopilación general que se relaciona con la Calidad en Uso según ISO 9126-4, puesto que las métricas seleccionadas dependen del propósito de la evaluación y del tipo de producto a evaluar.

CARACTERISTICA	METRICA				REFERENCIA (ISO / IEC 9126-4)
	NOMBRE	PROPOSITO	METODO	REFERIDA A	
EFECTIVIDAD	Eficacia en la tarea A	¿Qué proporción de los objetivos de la tarea es conseguida correctamente?	Prueba de usuario	Usuarios	Pág. 7
	Minimización en la Tarea A	Test de Usuario. ¿Qué proporción de las tareas son completados?	Prueba de Usuario	Usuarios	Pág. 7
	Frecuencia de Error A	Test de Usuario. ¿Cuál es la frecuencia del error?	Prueba de Usuario	Usuarios	Pág. 8
PRODUCTIVIDAD	Tiempo de tarea A	¿Cuánto tiempo les toma en completar una tarea	Prueba de usuario	Usuarios	Pág. 8
	Tareas Eficientes B	¿Cuán eficientes son los usuarios?	Prueba de usuario	Usuarios	Pág. 9
	Eficiencia Relativa B del Usuario	Test de Usuario. ¿Qué tan eficiente es un usuario en comparación con un experto?	Prueba de Usuario	Usuarios	Pág.
	Productividad Económica A	Test de Usuario. ¿Qué tan rentable son los Usuarios?	Prueba de Usuario	Usuarios	Pág. 9
	Proporción Productiva A	Test de Usuario. ¿En qué proporción del tiempo el usuario realiza actividades productivas?	Prueba de Usuario	Usuarios	Pág. 9
	Respectiva eficiencia del Usuario A	Test de Usuario. ¿Qué tan eficiente es un usuario en comparación con un experto?	Prueba de Usuario	Usuarios	Pág.10

CARACTERISTICA	METRICA				REFERENCIA (ISO / IEC 9126-4)
	NOMBRE	PROPOSITO	METODO	REFERIDA A	
SEGURIDAD	Salud y Seguridad del Usuario B	Estadísticas de Uso. ¿Cuál es la incidencia de problemas de salud entre los usuarios del producto?	Prueba de Usuario	Usuarios	Pág. 10
	Seguridad de las personas afectadas por el uso del sistema A	Estadísticas de Uso. ¿Cuál es la incidencia de peligro para las personas afectadas por el uso del sistema?	Prueba de Usuario	Usuarios	Pág. 11
	Daños Económicos A	Estadísticas de Uso. ¿Cuál es la incidencia de los daños económicos?	Prueba de Usuario	Usuarios	Pág. 11
	Daños del Software A	Estadísticas de Uso. ¿Cuál es la incidencia de la corrupción de software?	Prueba de Usuario	Usuarios	Pág. 11
SATISFACCION	Escala de Satisfacción A	¿Cuán satisfecho está el usuario?	Prueba de usuario	Usuarios	Pág. 12
	Cuestionario de Satisfacción A	Test de Usuario. ¿Qué tan satisfecho está el usuario con las características del software específico?	Prueba de Usuario	Usuarios	Pág. 12
	Uso Discrecional A	Observación de USO. ¿Qué proporción de usuarios potenciales optan por utilizar el sistema?	Prueba de Usuario	Usuarios	Pág. 13

5.4.6. Selección de métricas de calidad de uso para nuestro caso de Estudio

Para elegir las métricas de calidad se tomar los requerimientos y necesidades de los usuarios y prioridades de la clínica Jerusalem

CARACTERISTICA	METRICA
Efectividad	Eficacia en la tarea
	Terminación de la Tarea
	Frecuencia de Error
Productividad	Tiempo de tarea
	Productividad Económica
	Proporción productiva
	Respectiva eficiencia del usuario
Seguridad	Salud y Seguridad del Usuario
	Seguridad de las personas afectadas por el uso del sistema
	Daños Económicos
	Daños del Software
Satisfacción	Escala de Satisfacción
	Cuestionario de Satisfacción
	Uso discrecional

Característica: Efectividad

Subcaracterística: Efectividad de la tarea

Métrica de Calidad en Uso de Efectividad de la tarea									
Nombre de la Métrica	Propósito de la métrica	Método de aplicación	Medición, formula y cálculo de datos	Interpretación de los valores medidos	Tipo de escala de métrica	Tipo de medido	Entradas para medición	Referente ISO/IEC 12207/ SLCP	Usuarios seleccionados
Efectividad de la Tarea	¿Qué proporción de los objetos de la tarea son cumplidos correctamente ?	Test de Usuario	$M1 = 1 - \sum A_i $ 1 Ai = valor proporcional de cada componente que falta o incorrecta en la salida de la tarea	$0 \leq M1 \leq 1$ Cuanto más cerca de 1,0, mejor.		A =?	Operación (informe de prueba) Registro de monitoreo del usuario	6.5 Validación 5.3 Quilificación de pruebas 5.4 Operación	Usuario Diseñador de interfaz humana

Característica: Efectividad

Subcaracterística: Terminación de la tarea

Métrica de Calidad en Uso de Terminación de la tarea									
Nombre de la Métrica	Propósito de la métrica	Método de aplicación	Medición, formula y cálculo de datos	Interpretación de los valores medidos	Tipo de escala de métrica	Tipo de medido de	Entradas para medición	Referente ISO/IEC 12207/ SLCP	Usuarios seleccionados
Efectividad de la Tarea	¿Qué proporción de las tareas se han completado?	Test de Usuario	$X = A / B$ A = número de tareas completado B = número total de tareas intentó	$0 \leq X \leq 1$ Cuanto más cerca de 1,0, mejor.	Ratio	A = Cantidad B = Contador X = Cantidad / Contador	Operación (informe de prueba) de Registro de monitoreo del usuario	6.5 Validación 5.3 Quilificación de pruebas 5.4 Operación	Usuario Diseñador de interfaz humana

Característica: Efectividad

Subcaracterística: Frecuencia de Error

Métrica de Calidad en Uso de Frecuencia de Error									
Nombre de la Métrica	Propósito de la métrica	Método de aplicación	Medición, formula y cálculo de datos	Interpretación de los valores medidos	Tipo de escala de métrica	Tipo de medido	Entradas para medición	Referente ISO/IEC 12207/ SLCP	Usuarios seleccionados
Frecuencia de error	¿Cuál es la frecuencia de los errores?	Test de Usuario	$X = A / T$ A = número de errores cometidos por el usuario T = tiempo o número de tareas	$0 \leq X$ El más cercano a 0, mejor.	Total	A = Cantidad T = Tiempo X = Cantidad / Tiempo	Operación (informe de prueba) de Registro de monitoreo del usuario	6.5 Validación 5.3 Quilificación de pruebas 5.4 Operación	Usuario Diseñador de interfaz humana

NOTA Esta métrica es más que adecuado para hacer comparaciones si los errores tienen la misma importancia, o se ponderan.

Característica: Productividad

Subcaracterística: Tiempo de tarea

Métrica de Calidad en Uso de Frecuencia de Error									
Nombre de la Métrica	Propósito de la métrica	Método de aplicación	Medición, formula y cálculo de datos	Interpretación de los valores medidos	Tipo de escala de métrica	Tipo medido de	Entradas para medición	Referente ISO/IEC 12207/ SLCP	Usuarios seleccionados
Tiempo de Tarea	¿Cuánto tiempo se tarda en completar una tarea?	Test de Usuario	$X = T_a$ $T_a =$ tiempo de trabajo	$0 \leq X$ Cuanto menor sea el mejor.	Intervalo	T = Tiempo	Operación (informe de prueba) Registro de monitoreo del usuario	6.5 Validación 5.3 Quilificación de pruebas 5.4 Operación	Usuario Diseñador de interfaz humana

Característica: Productividad

Subcaracterística: Productividad Económica

Métrica de Calidad en Uso de Producción económica									
Nombre de la Métrica	Propósito de la métrica	Método de aplicación	Medición, formula y cálculo de datos	Interpretación de los valores medidos	Tipo de escala de métrica	Tipo medido de	Entradas para medición	Referente ISO/IEC 12207/ SLCP	Usuarios seleccionados
La productividad económica	¿Qué tan efectivo es el costo-usuario?	Test de Usuario	$X = M1 / C$ $M1 =$ eficacia tarea $C =$ coste total de la tarea	$0 \leq X$ Cuanto mayor sea el mejor.		T = Tiempo X	Operación (informe de prueba) Registro de monitoreo del usuario	6.5 Validación 5.3 Quilificación de pruebas 5.4 Operación	Usuario Diseñador de interfaz humana

NOTA Los costos podrían incluir, por ejemplo el tiempo del usuario, el tiempo de los demás dando asistencia y en la mayoría de los recursos informáticos, llamadas telefónicas y materiales

Característica: Productividad

Subcaracterística: Proporción productiva

Métrica de Calidad en Uso de Proporción Productiva									
Nombre de la Métrica	Propósito de la métrica	Método de aplicación	Medición, formula y cálculo de datos	Interpretación de los valores medidos	Tipo de escala de métrica	Tipo medido de	Entradas para medición	Referente ISO/IEC 12207/ SLCP	Usuarios seleccionados
Proporción Productiva	¿Qué proporción de las veces es el usuario que realiza acciones productivas?	Test de Usuario	$X = T_a / T_b$ T_a = tiempo productivo = tiempo de la tarea - ayuda - Hora de error - tiempo de búsqueda T_b = total de tiempo	$0 \leq X \leq 1$ Cuanto más cerca de 1,0, mejor.	Total	T_a = Tiempo T_b = Tiempo X = Tiempo / Tiempo	Operación (informe de prueba) de Registro de monitoreo del usuario	6.5 Validación 5.3 Quilificación de pruebas 5.4 Operación	Usuario Diseñador de interfaz humana

Característica: Productividad

Subcaracterística: Respectiva Eficiencia del Usuario

Métrica de Calidad en Uso de Proporción Productiva									
Nombre de la Métrica	Propósito de la métrica	Método de aplicación	Medición, formula y cálculo de datos	Interpretación de los valores medidos	Tipo de escala de métrica	Tipo medida de	Entradas para medición	Referente ISO/IEC 12207/ SLCP	Usuarios seleccionados
La eficiencia relativa de usuario	¿Qué tan eficiente es un usuario en comparación con un experto?	Test de Usuario	La eficiencia del usuario relativa $X = A / B$ Eficiencia tarea A = de usuario normal Eficiencia la tarea B = experto del usuario	$0 \leq X \leq 1$ Cuanto más cerca de 1,0, mejor.	Absoluta	$X = A / B$	Operación (informe de prueba) de Registro de monitoreo del usuario	6.5 Validación 5.3 Quilificación de pruebas 5.4 Operación	Usuario Diseñador de interfaz humana

NOTA El usuario y experto en llevar a cabo la misma tarea. Si el experto era 100% productiva, y el usuario y experto tenido la misma eficacia de tareas, esta métrica daría un valor similar a la proporción productivo

Característica: Seguridad

Subcaracterística: Salud y seguridad del usuario

Métrica de Calidad en Uso de Proporción Productiva									
Nombre de la Métrica	Propósito de la métrica	Método de aplicación	Medición, formula y cálculo de datos	Interpretación de los valores medidos	Tipo de escala de métrica	Tipo de medida	Entradas para medición	Referente ISO/IEC 12207/ SLCP	Usuarios seleccionados
La salud y la seguridad del usuario	¿Cuál es la incidencia de problemas de salud entre los usuarios del producto?	Estadísticas de uso	$X = 1 - A / B$ A = número de usuarios de informes RSI B = número total de los usuarios	$0 \leq X \leq 1$ Cuanto más cerca de 1,0, mejor.	Absoluta	X = conteo/ conteo A= conteo B= conteo	Registro de monitoreo del usuario	5.4 Operación	Usuario Diseñador de interfaz humana

NOTA Los problemas de salud pueden incluir lesiones repetitivas de tensión, fatiga, dolores de cabeza, etc.

Característica: Seguridad

Subcaracterística: Seguridad de las personas afectadas por el uso del sistema

Métrica de Calidad en Uso de Proporción Productiva									
Nombre de la Métrica	Propósito de la métrica	Método de aplicación	Medición, formula y cálculo de datos	Interpretación de los valores medidos	Tipo de escala de métrica	Tipo de medida	Entradas para medición	Referente ISO/IEC 12207/ SLCP	Usuarios seleccionados
Seguridad de las personas afectadas por el uso del sistema	¿Cuál es la incidencia de peligro para las personas afectadas por el uso del sistema?	Estadísticas de uso	$X = 1 - A / B$ A = número de personas que ponen en peligro B = número total de personas potencialmente afectadas por el sistema	$0 \leq X \leq 1$ Cuanto más se acerca a 1, mejor.	Absoluta	X = conteo/ conteo A= conteo B= conteo	Registro de monitoreo del usuario	5.4 Operación	Usuario Diseñador de interfaz humana

NOTA Un ejemplo de esta métrica es la Seguridad del Paciente, donde A = número de pacientes con el tratamiento y B incorrectamente prescrito = número total de pacientes

Característica: Seguridad

Subcaracterística: Daños Económicos

Métrica de Calidad en Uso : Daños Económicos									
Nombre de la Métrica	Propósito de la métrica	Método de aplicación	Medición, formula y cálculo de datos	Interpretación de los valores medidos	Tipo de escala de métrica	Tipo de medida	Entradas para medición	Referente ISO/IEC 12207/ SLCP	Usuarios seleccionados
Daños económicos	¿Cuál es la incidencia de daño económico?	Estadísticas de uso	$X = 1 - A / B$ A = número de ocurrencias de daño económico B = número total de situaciones de uso	$0 \leq X \leq 1$ Cuanto más se acerca a 1, mejor.	Absoluta	X = conteo/ conteo A= conteo B= conteo	Registro de monitoreo del usuario	5.4 Operación	Usuario Diseñador de interfaz humana

NOTA Esto también se puede medir en base al número de ocurrencias de situaciones en las que había un riesgo de daño económico

Característica: Seguridad

Subcaracterística: Daños Software

Métrica de Calidad en Uso : Daños del Software									
Nombre de la Métrica	Propósito de la métrica	Método de aplicación	Medición, formula y cálculo de datos	Interpretación de los valores medidos	Tipo de escala de métrica	Tipo de medida	Entradas para medición	Referente ISO/IEC 12207/ SLCP	Usuarios seleccionados
Daños Software	¿Cuál es la incidencia de la corrupción de software?	Estadísticas de uso	$X = 1 - A / B$ A = número de apariciones de la corrupción de software B = número total de situaciones de uso	$0 \leq X \leq 1$ Cuanto más se acerca a 1, mejor.	Absoluta	X = cantidad / conteo A= conteo B= conteo	Registro de monitoreo del usuario	5.4 Operación	Usuario Diseñador de interfaz humana

Característica: Satisfacción

Subcaracterística: Escala de satisfacción

Métrica de Calidad en Uso : Escala de satisfacción									
Nombre de la Métrica	Propósito de la métrica	Método de aplicación	Medición, formula y cálculo de datos	Interpretación de los valores medidos	Tipo de escala de métrica	Tipo de medida	Entradas para medición	Referente ISO/IEC 12207/ SLCP	Usuarios seleccionados
Escala de satisfacción	¿Qué tan satisfecho está el usuario?	Test de usuario	$X = A / B$ A = producir cuestionario escalas psicométricas B = media de la población	$0 < X$ Cuanto más Grande mejor	Ratio	X = cantidad / cantidad A= Cantidad B= cantidad	Operación (informe de prueba) Registro de monitoreo del usuario	6.5 Validación 5.3 Cualificación de pruebas 5.4 Operación	Usuario Diseñador de interfaz humana

Característica: Satisfacción

Subcaracterística: Cuestionario de satisfacción

Métrica de Calidad en Uso : Cuestionario de satisfacción									
Nombre de la Métrica	Propósito de la métrica	Método de aplicación	Medición, formula y cálculo de datos	Interpretación de los valores medidos	Tipo de escala de métrica	Tipo de medida	Entradas para medición	Referente ISO/IEC 12207/ SLCP	Usuarios seleccionados
Cuestionario de satisfacción	¿Qué tan satisfecho está el usuario con las características específicas de software?	Test de usuario	$X = \frac{\sum(A_i)}{n}$ $LA_{yo} =$ Respuesta a una pregunta $n =$ número de respuestas	Comparar con los valores anteriores, o con la media de la población	ORD.	X = cantidad $A_i =$ Cantidad	Operación (informe de prueba) de Registro de monitoreo del usuario	6.5 Validación 5.3 Cualificación de pruebas 5.4 Operación	Usuario Diseñador de interfaz humana

NOTA Si los ítems del cuestionario se combinan para dar una puntuación global, deben ser ponderados, como diferentes preguntas pueden tener diferente importancia.

Característica: Satisfacción

Subcaracterística: El uso discrecional

Métrica de Calidad en Uso : El uso discrecional									
Nombre de la Métrica	Propósito de la métrica	Método de aplicación	Medición, formula y cálculo de datos	Interpretación de los valores medidos	Tipo de escala de métrica	Tipo de medida	Entradas para medición	Referente ISO/IEC 12207/ SLCP	Usuarios seleccionados
El uso discrecional	¿Qué proporción de los posibles usuarios optar por utilizar el sistema?	Observación de uso	$X = A / B$ A = número de veces que se utilizan funciones de software específico / aplicaciones / sistemas B = número de veces que se destina a ser utilizado	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 1 mejor.	ORD.	X = cantidad / cantidad A= Cantidad B= cantidad	Operación (informe de prueba) de Registro de monitoreo del usuario	6.5 Validación 5.3 Cualificación de pruebas 5.4 Operación	Usuario Diseñador de interfaz humana

5.5. Niveles de puntuación para las métricas

Utilizando las características cualitativas se puede medir cuantitativamente usando métricas de calidad. El resultado puede ser trasladado sobre una escala

Esta escala esta diferenciada por rangos y a través de estos nos podrá dar un grado de satisfacción.

5.5.1. Niveles de puntuación para las métricas

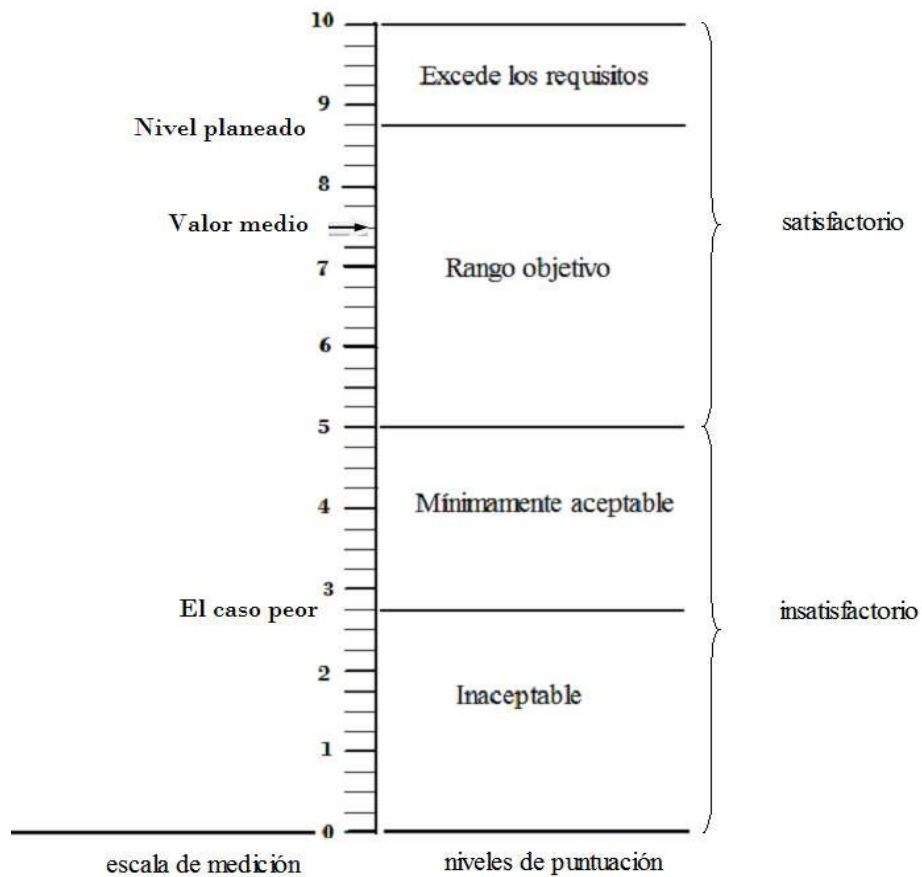


Figura 3.2 Fuente: ISO/IEC14598-1

5.6. Criterios para la valoración

Se han establecido los siguientes criterios para evaluar las diferentes métricas propuestas que nos permitirán determinar la calidad de los módulos seleccionados.

Escala de medición	Niveles de puntuación	Grado de satisfacción
0 – 2.75	Inaceptable	Insatisfactorio
2.75- 5	Mínimamente aceptable	
5-8.75	Rango objetivo	Satisfactorio
8.75 - 10	Excede los Requisitos	Muy Satisfactorio

- 5.7. Ponderación en porcentaje de las características más importantes para la calidad externa.

Características de Calidad externa para el software "Jerusalén"	Características	Nivel de importancia	Ponderación
	FUNCIONALIDAD	Primordial	70%
	FIABILIDAD	Primordial	20%
	USABILIDAD	Opcional	80%
	EFICIENCIA	Opcional	0%
	MANTENIBILIDAD	Opcional	15%
	PORTABILIDAD	No funcional	0%

- 5.8. Ponderación en porcentaje de las características más importantes para la calidad interna.

Características de Calidad interna para el software "Jerusalén"	Características	Nivel de importancia	Ponderación
	FUNCIONALIDAD	Primordial	70%
	FIABILIDAD	Primordial	20%
	USABILIDAD	Opcional	10%
	EFICIENCIA	Opcional	0%
	MANTENIBILIDAD	Opcional	15%
	PORTABILIDAD	No funcional	0%

- 5.9. Ponderación en porcentaje de las características más importantes para la calidad interna.

Características de Calidad interna para el software "Jerusalén"	Características	Nivel de importancia	Ponderación
	EFFECTIVIDAD	Primordial	90%
	PRODUCTIVIDAD	Primordial	90%
	SAGURIDAD	Opcional	60%
	SATISFACION	Primordial	90%

6. APLICACIÓN DEL MODELO DE EVALUACIÓN DE CALIDAD PARA EL SISTEMA “JERUSALÉN”

6.1. Nombre de la Empresa: Clínica Jerusalén

6.2. Logo de la empresa:



6.3. Nombre del Proyecto: Sistema IIXOMED para la clínica “Jerusalén”

6.4. Nombre del Producto: “IXOMED”

6.5. Logo del Producto:



6.6. Misión del Producto: El sistema web permite a los usuarios visitantes del sitio web conocer información relevante de la clínica, como son los servicios que ofrece información clínica relevante

6.7. Visión del producto: Mejorar de una manera óptima los servicios médicos que brinda la clínica.

6.8. Características generales del producto:

6.8.1. Procesos y módulos de “Jerusalén”

La clínica Jerusalén tiene un sistema integrado que funciona gracias a un servidor centralizado ubicado en el área de contabilidad, el software está diseñado para la optimización de procesos operativos, contables y de negocio.

La herramienta consta de los siguientes módulos

- Recepción y Facturación
- Contabilidad (Fenix)

- Administración
- Farmacia y Facturación
- Hospitalización
- Doctores

La clínica tiene un sistema integrado que da lugar a dos sistemas diferentes el cual comparten información relevante para la visión de la empresa, estos dos sistemas están en un servidor centralizado, los sistemas son:

Sistema Jerusalén encargado de los módulos:

- Doctores
- Recepción y facturación
- Administración
- Farmacia y Facturación

Sistema EPR Fenix NET

- Contabilidad
- Administración

6.8.2. [Metodología de desarrollo](#): Orientada a Objetos

6.8.3. [Sistema Operativo](#): Windows server 2008, con xampp

6.8.4. [Lenguaje de programación](#): Php 5

6.8.5. [Motor de base de datos](#): MySQL server 2005

6.8.6. [Requerimientos mínimos del Hardware](#):

Procesador Intel QuadCore

Memoria RAM de 8gb

Espacio requerido 100 gb

6.8.7. [Universo de Usuarios](#):

- Usuarios de Farmacia
- Usuarios de Administración
- Usuarios de hospitalización
- Usuario de Recepción

7. PREPARACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS DE EVALUACIÓN

7.1. Requerimientos para aplicar el modelo de indicadores y métricas

	Requerimientos para aplicar el modelo de medición	Tipo de Calidad a Medir
1	Proyecto	Calidad Interna
2	Especificación de Requerimientos	
3	Diseños	
4	Código	
5	Pruebas	
6	Software (Producto Final)	Calidad en Uso y Calidad Externa

7.2. Porcentaje de Requerimientos que tenemos.

	Requerimientos para aplicar el modelo de medición	% de documentación proporcionada
1	Proyecto	0 %
2	Especificación de Requerimientos	100%
3	Diseños	80%
4	Código	100%
5	Pruebas	0%
6	Software (Producto Final)	100%

8. TABLA PARA LA EVALUACIÓN DE CALIDAD DE UN PRODUCTO DE SOFTWARE SEGÚN EL MODELO DE CALIDAD ISO/IEC 9126 APLICANDO PARA NUESTRO CASO DE ESTUDIO.

8.1. Tabla de evaluación de calidad externa según ISO/IEC 9126 aplicado para nuestro caso de estudio

Se encuentra en el archivo adjunto llamado: EVALUACIÓN DE CALIDAD DE UN PRODUCTO DE SOFTWARE METRICA INTERNA, METRICA EXTERNA, METRICA DE CALIDAD DE USO

**9. TABLA PARA LA EVALUACIÓN DE CALIDAD DE UN PRODUCTO DE SOFTWARE SEGÚN EL MODELO DE CALIDAD ISO/IEC 9126
APLICANDO PARA NUESTRO CASO DE ESTUDIO.**

9.1. Tabla de evaluación de calidad externa según ISO/IEC 9126 aplicado para nuestro caso de estudio

Se encuentra en el archivo adjunto llamado: EVALUACIÓN DE CALIDAD DE UN PRODUCTO DE SOFTWARE METRICA INTERNA,
METRICA EXTERNA, METRICA DE CALIDAD DE USO

**10. TABLA PARA LA EVALUACIÓN DE CALIDAD DE UN PRODUCTO DE SOFTWARE SEGÚN EL MODELO DE CALIDAD ISO/IEC 9126
APLICANDO PARA NUESTRO CASO DE ESTUDIO.**

10.1. Tabla de evaluación de calidad externa según ISO/IEC 9126 aplicado para nuestro caso de estudio

Se encuentra en el archivo adjunto llamado: EVALUACIÓN DE CALIDAD DE UN PRODUCTO DE SOFTWARE METRICA INTERNA,
METRICA EXTERNA, METRICA DE CALIDAD DE USO

11. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Las formulas a utilizarse para la sumariaron de subcaracterística y características según la norma ISO/IEC 1459-6 son las siguientes:

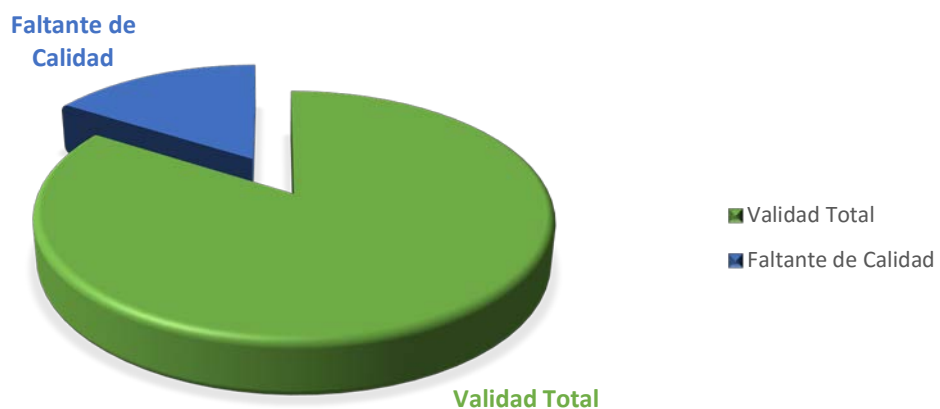
$V_{sc} = \frac{\sum m}{n}$; Donde: VSC = Valor de subcaracterística, m = Valor de métrica y n = número de métricas.

$V_c = \frac{\sum V_{sc}}{nsc}$; Donde Vc = Valor de características, Vsc = Valor de subcaracterística, nsc = número de subcaracterística.

Formulas	Significado de Variables
$V_{sc} = \frac{\sum m}{n}$	Vsc = Valor de subcaracterística
	M = Valor de métrica
	N = Numero de métricas
$V_c = \frac{\sum V_{sc}}{nsc}$	Vc = valor de característica
	Vsc = Valor de subcaracterística
	Nsc = número de subcaracterística

12. RESUMEN DE LA EVALAUCION DE CALIDAD DE UN PRODUCTO DE SOFTWARE SEGÚN EL MODELO DE CALIDAD ISO/IEC 9126 APLICADO PARA NUESTRO CASO DE ESTUDIO “IXOMED”

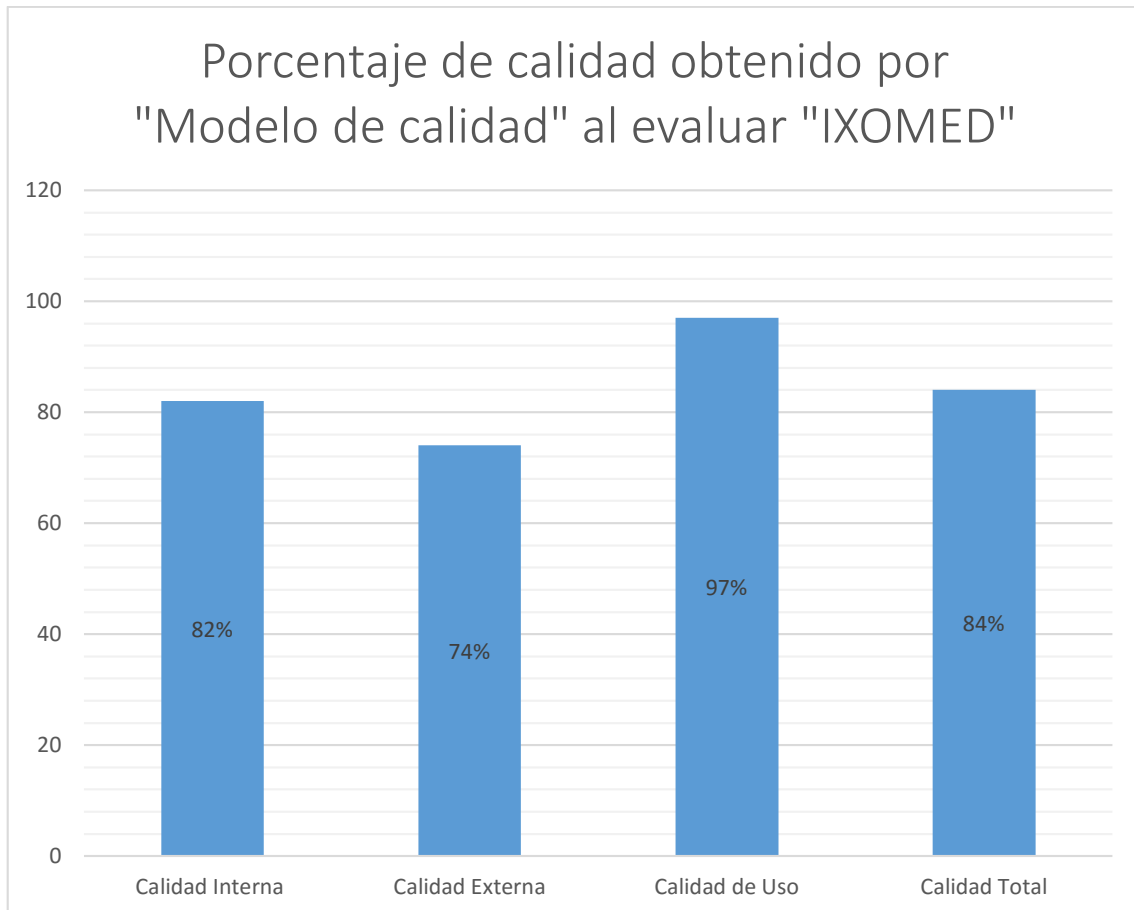
CALIDAD TOTAL OBTENIDO DEL RESULTADO DE LA EVALUACION BASADOS EN LA NORMAS ISO/IEC 9126 E ISO/IEC 14598 DE IXOMED



12.1. Análisis del gráfico.

El resultado Global de la calidad del Sistema de la clínica Jerusalén "IXOMED" es 84%, lo que significa que nos garantiza un 84% de calidad, dentro de lo parametrizado en los rangos de aceptación, es considerado un PRODUCTO SATISFACTORIO, y cumple los requerimientos mínimos establecidos para el cual fue implementado.

12.2. Porcentaje de Calidad obtenidos por "Modelos de Calidad" al evaluar "IXOMED"



12.3. Análisis del Grafico

Se puede apreciar que el mínimo porcentaje de calidad es el de 74% obtenido en el modelo de Calidad Externa, no tiene mucha diferencia con el resto de modelos, se puede considerar que son valores satisfactorios.

Es importante recalcar el valor de Calidad en Uso, el 97%, significa que el usuario está satisfecho al usar el producto de Software IXOMED, es decir los procesos que aneja IXOMED les permite amenorar la carga de trabajo y ser más productivos, teniendo eficiencia y completitud en las tareas del día a día.

13. TABLA DE VALOR MEDIDO SEGÚN LA ISO/IEC 9126 DE LA CALIDAD IXOMED CON PONDERACIÓN

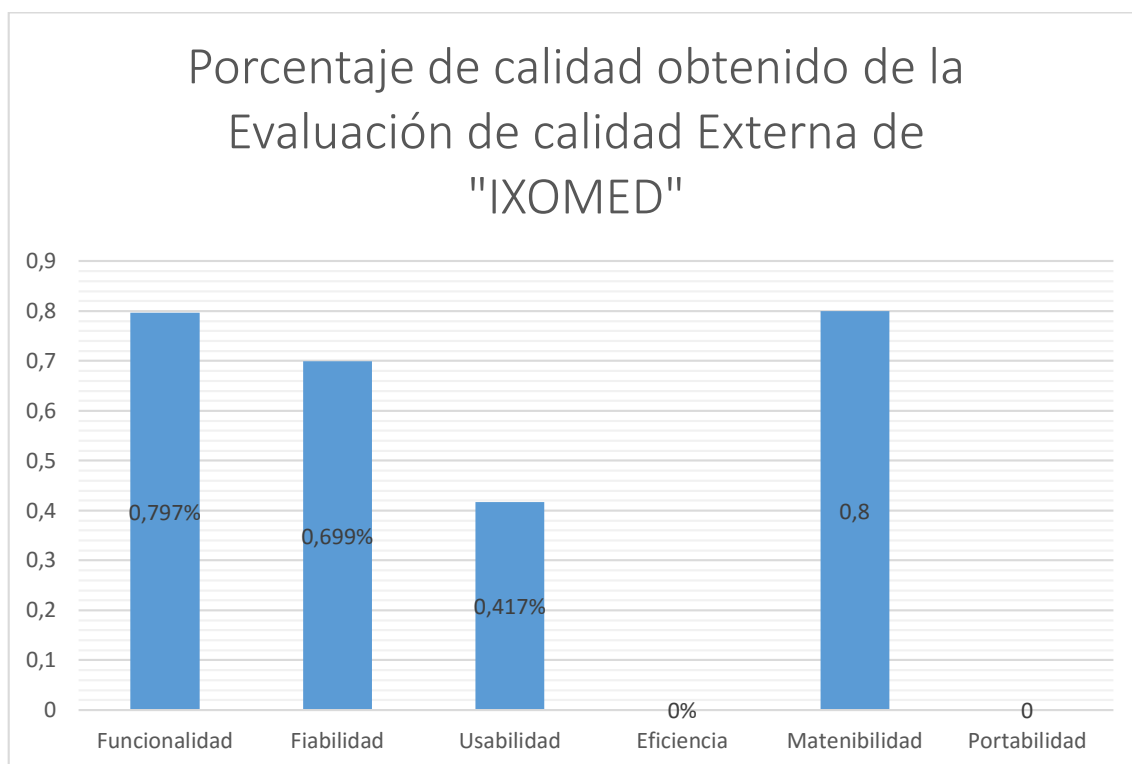
EVALUACION DE CALIDAD DEL SISTEMA IXOMED DE LA CLINICA JERUSALEN UTILIZANO LA NORMA ISO/IEC 14598							
Evaluación Total del IXOMED - con Ponderación							
Calidad Externa	Características	Nivel de importancia	Ponderación %	Valor Normal	Valor Con ponderación	Valor Sub - Total Medido	0,74
	Funcionalidad	Primordial	60	0,796666667	1,396666667	0,82	
	Fiabilidad	Primordial	20	0,698888889	0,898888889		
	Usabilidad	Primordial	80	0,416666667	1,216666667		
	Eficiencia	Primordial	0	0	0		
	Matenibilidad	Opcional	15	0,8	0,95		
	Portabilidad	No funcional	0	0	0		
Calidad Interna	Características	Nivel de importancia	Ponderación %	Valor Normal	Valor Con ponderación	Valor Total Medido	0,84
	Funcionalidad	Primordial	60	0,8475	1,4475	0,97	
	Fiabilidad	Primordial	20	0,777777778	0,977777778		
	Usabilidad	Primordial	80	0,75	1,55		
	Eficiencia	Primordial	0	0	0		
	Matenibilidad	Opcional	15	0,8	0,95		
	Portabilidad	No funcional	0	0	0		
Calidad en Uso	Características	Nivel de importancia	Ponderación %	Valor Normal	Valor Con ponderación	Valor Total Medido	0,97
	Efectividad	Primordial	30	0,96	1,26	0,97	
	Productividad	Primordial	15	0,55	0,7		
	Seguridad	Primordial	20	0,71	0,91		
	Satisfacción	Primordial	35	0,65	1		

14. RESUMEN DE LA EVALUACION DE CALIDAD EXTERNA SEGÚN ISO/IEC 9126 APLICADO PARA NUESTRO CASO DE ESTUDIO "IXOMED"

14.1. Tabla de valor Sub – Total medido en la Calidad Externa de IXOMED con ponderación

	Características	Nivel de importancia	Ponderación %	Valor Normal	Valor Con ponderación	Valor Sub - Total Medido
Calidad Externa	Funcionalidad	Primordial	60	0,797	1,397	0,74
	Fiabilidad	Primordial	20	0,699	0,899	
	Usabilidad	Primordial	80	0,417	1,217	
	Eficiencia	Primordial	0	0	0	
	Matenibilidad	Opcional	15	0,8	0,95	
	Portabilidad	No funcional	0	0	0	

14.2. Porcentaje de calidad obtenido de la Evaluación de la Calidad Externa de IXOMED



14.3. Análisis del Grafico

Se puede apreciar que el valor más bajo es la Usabilidad, el producto de software IXOMED, no es tan usable, se recomienda mejorar y contribuir para la Usabilidad de IXOMED.

Al analizar en la matriz de evaluación de IXOMED, se puede apreciar que se tiene problema en la capacidad para ser entendido ya que no cuenta con ningún manual pero eso es recompensando con capacitación del funcionamiento del software.

En la sub- característica de Exactitud en la matriz se puede apreciar que tiene un 40 % de precisión lo cual es ocasionado por el tiempo que se demora el software en responder al momento de ejecutar una acción con carga de información.

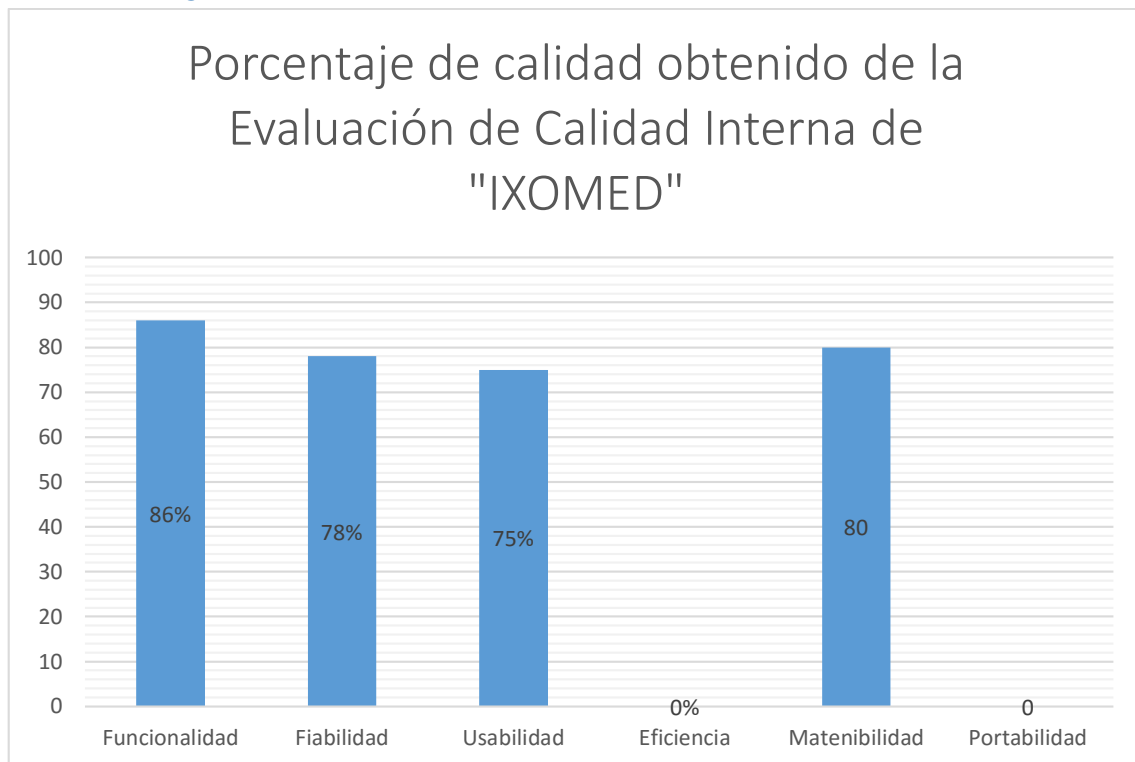
La funcionalidad es del 80 % y ratifica que el sistema cumple los requerimientos para el cual fue hecho, de una forma derivada al ser bastante funcional.

15. RESUMEN DE LA EVALUACIÓN DE CALIDAD INTERNA SEGÚN ISO/IEC 926 APLICANDO PARA NUESTRO CASO DE ESTUDIO “IXOMED”

15.1. Tabla de valor Sub- Total medido en la calidad interna de IXOMED con ponderación

	Características	Nivel de importancia	Ponderación %	Valor Normal	Valor Con ponderación	Valor Total Medido
Calidad Interna	Funcionalidad	Primordial	60	0,848	1,448	0,82
	Fiabilidad	Primordial	20	0,778	0,978	
	Usabilidad	Primordial	80	0,75	1,55	
	Eficiencia	Primordial	0	0	0	
	Matenibilidad	Opcional	15	0,8	0,95	
	Portabilidad	No funcional	0	0	0	

15.2. Porcentaje de calidad obtenido de la Evaluación de la Calidad Interna de IXOMED



15.3. Análisis del Grafico

Se puede apreciar que el valor más bajo es la Usabilidad, el producto de Software "IXOMED", con el valor de 75%, esto se debe a la sub característica "Capacidad de atracción" según las encuestas que se realizaron a los usuarios la mayoría le gustaría un ambiente más atractivo, también se puede considerar que no existe manuales de usuario para cada arrea del sistema, pero eso es sustituido con una capacitación previa al cargo.

La eficiencia y la portabilidad no fueron consideradas en ninguno de los dos modelos, ya que se puso énfasis en características más importantes analizadas por la administración de la clínica Jerusalén y el Evaluador.

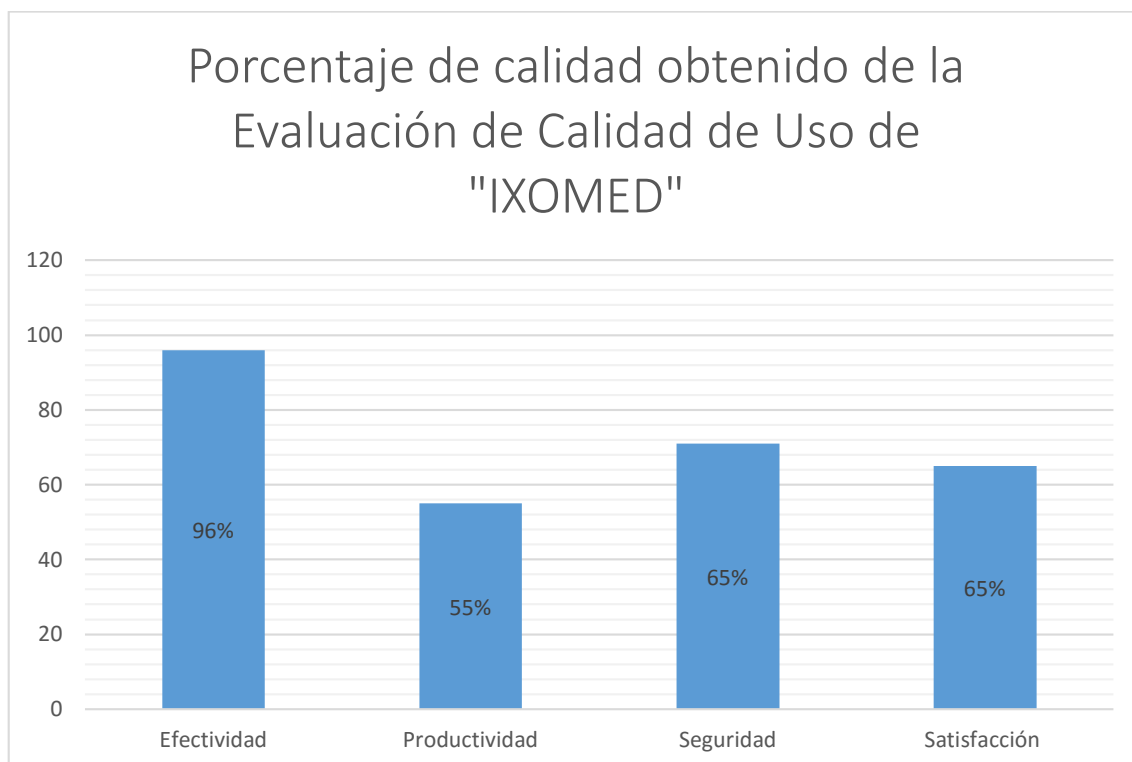
Se puede apreciar que el sistema tiene un alto porcentaje de funcionalidad esto se debe a que el sistema internamente es funcional pero al momento de evaluar externamente por el usuario es lento.

16. RESUMEN DE LA EVALUACION DE CALIDAD EN USO SEGÚN ISO/IEC 9126 APLICADO PARA NUESTRO CASO DE ESTUDIO “IXOMED”

16.1. Tabla de valor total medido en la calidad de Uso con IXOMED con ponderación

	Características	Nivel de importancia	Ponderación %	Valor Normal	Valor Con ponderación	Valor Total Medido
Calidad en Uso	Efectividad	Primordial	30	0,96	1,26	0,97
	Productividad	Primordial	15	0,55	0,7	
	Seguridad	Primordial	20	0,71	0,91	
	Satisfacción	Primordial	35	0,65	1	

16.2. Porcentaje de Calidad obtenidos en la Evaluación de la Calidad en Uso de IXOMED



16.3. Análisis del Grafico

Se puede apreciar que el valor más bajo es la Productividad, esta característica se la mide en la relación del tiempo, al realizar una actividad o proceso en el sistema de un usuario novato a un usuario experto, aunque no es un valor relativamente bajo, se lo considera como una característica no satisfactoria, pero al analizar el valor el verdadero problema no es el usuario sino la lentitud del software ya que los usuarios manejan fluidamente el sistema, pero el sistema no responde adecuadamente.

IXOMED, no ha causado daños de Hardware ni Software, en las computadoras en las que se utiliza.

El usuario no está tan satisfecho ya que la subcaracterística de Economía es muy deficiente, los usuarios y clientes internos se queja constantemente de problemas económicos, ya que el software maneja todos los días dinero, y cuando no se tiene una estabilidad de datos correcta las cifras se alteran y causan conflictos.

17. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

17.1. Conclusiones

- La calidad de software también se puede orientar al ciclo de vida del software, para evitar problemas futuros en procesos centrales generadores de valor para la empresa.
- La economía es uno de los factores más importantes en cualquier empresa en este caso el problema se origina por el mal manejo que le da económicamente el software a la empresa.
- El software tuvo una calificación satisfactoria cumplimiento con el 84% de las características de calidad (interna, externa y de uso), por lo tanto satisface los requisitos de calidad.
- Las normas ISO/IEC 9126 e ISO/IEC 14598 son estándares internacionales que se pueden aplicar a cualquier producto de software independientemente de la tecnología, base de datos, lenguaje de programación, herramienta de desarrollo, que esté hecho el Producto

17.2. Recomendaciones

- Al realizar la elección de la sub- características de las métricas, tener una comunicación constante con los usuarios y la persona que recibe los fallos constantemente de los usuarios del software.
- Se recomienda evaluar la infraestructura de Red en la clínica Jerusalén ya que por motivos de lentitud el software tiene poca tolerancia a fallos.
- Se recomienda dar mantenimiento frecuente al servidor donde se encuentra alojado el Software.
- Si dentro del modelo de Calidad escogido no se encuentran métricas que a criterio del evaluador son importantes, es recomendable adaptarlas al modelo seleccionado inicialmente e indicar que esas métricas pertenecen a otro modelo de calidad.