



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

SEDE QUITO

CARRERA DE COMPUTACIÓN

**ESTADO DEL ARTE CON REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LA
LITERATURA Y ANÁLISIS DE DATOS CUALITATIVOS PARA
INGENIERÍA DE REQUERIMIENTOS EN SISTEMAS INFORMÁTICOS**

**Trabajo de titulación previo a la obtención del
Título de Ingeniero/a en Ciencias de la Computación**

**AUTORES: WENDY GABRIELA JUMA GUAMANTICA,
EDUARDO SANTIAGO QUISUPANGUI LEMA
TUTOR: GUSTAVO ERNESTO NAVAS RUILOVA**

Quito - Ecuador
2022

CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Nosotros, Wendy Gabriela Juma Guamantica con documento de identificación N°1726606526 y Eduardo Santiago Quisupangui Lema con documento de identificación N°1719669788; manifestamos que:

Somos los autores y responsables del presente trabajo; y, autorizamos a que sin fines de lucro la Universidad Politécnica Salesiana pueda usar, difundir, reproducir o publicar de manera total o parcial el presente trabajo de titulación.

Quito, 20 de Marzo del año 2022

Atentamente,



.....
Wendy Gabriela Juma Guamantica
1726606526



.....
Eduardo Santiago Quisupangui Lema
1719669788

CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

Nosotros, Wendy Gabriela Juma Guamantica con documento de identificación N°1726606526 y Eduardo Santiago Quisupangui Lema con documento de identificación N°1719669788, expresamos nuestra voluntad y por medio del presente documento cedemos a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que somos autores del Artículo Académico: “ Estado del arte con revisión sistemática de la literatura y análisis de datos cualitativos para ingeniería de requerimientos en sistemas informáticos”, el cual ha sido desarrollado para optar por el título de: Ingeniero/a en Ciencias de la Computación, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En concordancia con lo manifestado, suscribimos este documento en el momento que hacemos la entrega del trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Quito, 20 de Marzo del año 2022

Atentamente,

.....
Wendy Gabriela Juma Guamantica
1726606526

.....
Eduardo Santiago Quisupangui Lema
1719669788

CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Gustavo Ernesto Navas Ruilova con documento de identificación N°1705675625, docente de la Universidad Politécnica Salesiana declaró que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: ESTADO DEL ARTE CON REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LA LITERATURA Y ANÁLISIS DE DATOS CUALITATIVOS PARA INGENIERÍA DE REQUERIMIENTOS EN SISTEMAS INFORMÁTICOS, realizado por Wendy Gabriela Juma Guamantica con documento de identificación N°1726606526 y por Eduardo Santiago Quisupangui Lema con documento de identificación N°1719669788, obteniendo como resultado final el trabajo de titulación bajo la opción Artículo Académico que cumple con todos los requisitos determinados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Quito, 20 de Marzo del año 2022

Atentamente,



.....
Ing. Gustavo Ernesto Navas Ruilova, Mtr
1705675625

Estado del Arte con Revisión Sistemática de la Literatura y Análisis de Datos Cualitativos para Ingeniería de Requerimientos en Sistemas Informáticos.

1st Wendy G. Juma
Universidad Politécnica Salesiana
wjuma@est.ups.edu.ec

2nd Eduardo S. Quisupangui
Universidad Politécnica Salesiana
equisupangui@est.ups.edu.ec

3rd Gustavo E. Navas
Universidad Politécnica Salesiana
gnavas@ups.edu.ec

Resumen—Este documento expone la metodología de revisión sistemática para la obtención de datos cualitativos que se aplican de forma directa para estudiar el funcionamiento de la sociedad. Además, se manejan técnicas de recolección de la información direccionadas a la ingeniería de requerimientos para desarrollo de software.

Index Terms—sistema cualitativo, ingeniería de requerimientos, software, metodología.

Abstract—This document presents the systematic review methodology for obtaining qualitative data that are applied directly to study the functioning of society. In addition, information gathering techniques aimed at engineering requirements for software development are handled.

Index Terms—system qualitative, engineering requirements, software, methodology.

I. INTRODUCCIÓN

Un aspecto importante es reconocer metodologías sistemáticas de investigación desde el ápice cualitativo. La metodología aplicada es la revisión sistemática de la adquisición de datos, que se enfatiza en la combinación que se realiza mediante la revisión sistemática conforme la utilidad de obtención de datos cualitativos, de acuerdo a sesgos informáticos, el proceso de recopilar, analizar y verificar las necesidades del cliente o usuario para un sistema informático [4,6], tiene como base importante la información que se presenta como requerimientos.

II. BASES CONCEPTUALES

Actualmente, varias organizaciones y científicos especializados en la creación de diseños de programas o reestructuración de los sistemas de software se están volviendo cada vez más en los dominios de la sociedad. [28,21]

A. Los requerimientos

Un estudio informático está direccionado en función de técnicas específicas que pueden ser funcionales y no funcionales, en otras palabras, los requerimientos son los requisitos que deben realizarse para completar un análisis, donde el análisis de requisitos es la etapa de la ingeniería de software más cercana al mundo de los usuarios. [1, 7]

B. Los datos cualitativos

Para el discurso de la investigación, a lo largo del proceso de indagación de una realidad mejor cimentada sobre bases de datos no solamente cuantitativos; el giro radica en intentar descubrir información exacta de forma cualitativa. Es por ello que, el uso del análisis de datos cualitativos (QDA) para realizar análisis de dominio y modelado ha demostrado ser muy prometedor. [12, 13]

A partir de esta inducción, la información cualitativa se basa en gran medida en la experiencia, por lo tanto en este artículo presentamos un análisis de dominio basado en el análisis de datos cualitativos. [31]

C. Revisión sistemática de la literatura

Durante la codificación de datos y la investigación que precisa la estructuración y el análisis de datos cualitativos están bajo un dominio conceptual que, a base de la observación este es un diseño de investigación. Los problemas surgen cuando las partes interesadas tienen poca comprensión del dominio o el documento inicial está mal estructurado.[11]

El enfoque de este artículo se inclina hacia el efecto del diseño empírico, ya que su forma de identificar los recursos asignados es mediante un análisis estadístico en el que se puede medir el informe concreto de todos los datos recopilados durante el estudio. [9, 10, 15]

Por consiguiente, el desarrollo de varios estudios destaca como principal el estudio empírico y cualitativo; dicho de otro modo, actualmente, la perfección de estos sistemas lo convierte en un estilo muy conocido e impulsado por varias firmas científicas que receptan la consolidación de la obtención de datos. [37,38] En otro ámbito, el proceso de gestión del sistema de ingeniería logra que los datos jerárquicos conformen un diseño de arquitectura [2] dirigidas para optimizar el marco general del sistema de ingeniería a través de la identificación de atributos para realizar el diseño de software. Por esta razón, los resultados experimentales muestran que el sistema de gestión de ingeniería tiene una eficiencia más alta

que el sistema de gestión de ingeniería tradicional. [40, 16, 17]

D. Ingeniería de requerimientos

Las características de los estudios y datos cuantitativos es un primer punto que se evalúa con métodos de investigación, siendo también la expresión de los detalles de la investigación que se ha relacionado con los requerimientos cualitativos. [26, 27]

Esta revisión tiene implicaciones que varían conforme a los avances de la investigación tanto para investigadores como para profesionales. Una variación es el análisis cualitativo establecido en trastorno de espectro autista [5]. Este es un foco de atención basado en una aplicación que se instala en un reloj digital Android para recolectar datos biométricos o el protocolo implementado para comunicar datos del usuario autista, entre reloj y móvil. [21, 23]

E. La teoría fundamental

En el desarrollo de la investigación es importante demostrar que los análisis fundamentados utilizados en esta investigación de requerimientos y datos cualitativos, donde cubre el espacio del usuario como una teoría fundamentada que describe las categorías de usuarios. [24, 25]; este preámbulo hace práctica de un método que fue validado por la utilidad que tiene para llegar informáticamente hacia un conjunto de personas. [36]

Dicho de otro modo, la ingeniería de requerimientos produce una especificación como una teoría fundamentada, y de características de privacidad y seguridad en sistemas basados en computadora. [18, 19]

Por lo tanto, las nuevas empresas de software tienen como objetivo desarrollar productos innovadores, volverse importantes en el desarrollo de la ingeniería de requisitos, que es un área de proceso clave en el desarrollo de software. [14]

La relación significativa de soportes web y aplicaciones en la función cualitativa, el soporte a los requisitos de trazabilidad hace posible que un equipo de desarrollo gestione operativamente la evolución de los requisitos del producto de software. [8, 20]

III. METODOLOGÍA REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LA LITERATURA.

Este proyecto de investigación plantea resolver mediante la metodología: revisión sistemática de la literatura, por cuanto está encaminado a resolver varios criterios que identifiquen el resumen de la información de forma compuesta. [22, 26]

A. Método.

El objetivo de aplicar revisión sistemática es:

- Identificar los datos cualitativos para el análisis de ingeniería de requerimientos a través de información recopilada.
- Examinar los datos de documentos en los cuales se tiene requerimientos para varios sistemas, con el fin de saber si es favorable el análisis cualitativo.

B. Preguntas de investigación

- ¿Cómo funcionará el desarrollo de esta investigación si el análisis de datos cualitativos con la revisión de la literatura sistemática no es compatible con el funcionamiento de la ingeniería de requerimientos?
- ¿Cuál es el efecto que tendría al realizar el análisis de los datos cualitativos en la base de datos y no se podría utilizar las definiciones para la ingeniería de requerimientos?
- Al ser analizados los datos cualitativos y que presenten buenos resultados ¿Qué efecto tendría para esta investigación?

C. Selección de estudios.

Para identificar artículos potenciales, buscamos en la base de datos de ScienceDirect, SpringerLink, ProQuest, Gale, Ieee utilizando una cadena de búsqueda “Análisis de datos cualitativos con ingeniería de requerimientos para sistemas informáticos”, la búsqueda fue realizada por dos personas utilizando excel para extraer los siguientes datos.

- Nombre del artículo.
- Año.
- Autores
- Resumen.
- Resultados.
- Conclusiones.

Dada la revisión se procedió a eliminar los duplicados, se llevó a cabo una selección final de los manuscritos completos, utilizando el criterio de inclusión y exclusión para identificar el conjunto final de los artículos. [14]

Todos los artículos identificados se tomaron en consideración para llevar a cabo el proceso de extracción de datos, donde se encontró información relevante para la investigación. [41]

D. Los criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión

- Artículos publicados entre 2015 y 2021
- Artículos en el idioma inglés.
- Artículos relacionados con datos cualitativos e ingeniería de requerimientos.
- Artículos de revistas y artículos en conferencias.

Criterio de exclusión

- Documentos o artículos duplicados.
- Artículos que no tengan evidencia de análisis de datos cualitativos e ingeniería de requerimientos.
- Artículos relacionados con revisión sistemática.

E. Instrumento

Para lograr obtener información con los requerimientos que demanda este proyecto, es importante recopilar los datos desde repositorios virtuales. De este modo, la búsqueda de información será enfocada en la direccionalidad de bibliotecas y repositorios que contienen la información precisa y filtrada

con los campos y categorías para comprender la viabilidad del proyecto. [30, 33]

F. Resultados.

Después de que se eliminaron los duplicados de los resultados de búsqueda y se aplicaron los criterios de inclusión y exclusión a la selección de títulos y resúmenes, 150 artículos se sometieron a revisión de texto completo. Luego se revisó cada artículo completo para los criterios de inclusión y exclusión y se redujo el conjunto final a 41 artículos.[14] De los artículos restantes, todos los artículos seleccionados describieron el análisis de datos cualitativos e ingeniería en requerimientos.

G. Evaluación

Con la valoración, que un trabajo de investigación tiene el enfoque en centrarse en la revisión sistemática de la literatura en el área de computación las actividades de gran utilidad en entornos de investigación, ya que permiten identificar los principales estudios científicos en una cierta temática, a través de preguntas de investigación específicas.[32]

Para cada artículo que cumplió con los criterios de inclusión y exclusión, se revisó el texto completo además de tablas, figuras y material complementario.[14]

- Al menos se han considerado 150 fuentes de consulta denominadas como archivos generales.
- Se han filtrado los campos de investigación y finalmente al menos 50 fuentes tienen la información que prioriza el aporte para esta investigación, las fuentes mencionadas se han trabajado en función de la consigna de información relevante.

Los archivos obtenidos durante esta investigación, además de la observación y finalidad de campo que se resume en esta etapa de la investigación, propician un análisis en el concepto de adquisición y desarrollo e integridad de cada archivo consultado, además se ha propiciado el uso de esa información en la aplicación de resultados y franqueamientos de veracidad en los informes obtenidos luego de una minuciosa lectura.[34, 35]

H. Base de datos

Para realizar el análisis propuesto en esta investigación se utilizó el Dataset of Public Requirements Documents (conjunto de datos de documentos de requerimientos públicos), el cual es un conjunto de datos de requisitos que contiene 79 documentos de los cuales hemos ocupado 22 en su totalidad; este repositorio digital data entre los años 2005 – 2010. [42]

IV. ANÁLISIS DE RESULTADOS.

A. Análisis de resultados cualitativos

En este apartado se manifiestan los resultados obtenidos durante el análisis de los datos cualitativos. El proceso de estudio de varios documentos relacionados a los requisitos públicos, especifican información que se adquirió de 22 documentos que indican los requerimientos indispensables para la realización de sistemas de software. Esta investigación se realizó con

la finalidad de analizar la información y recopilar datos que dirijan las conclusiones hacia las áreas que conforman casos comunes, además de su diferenciación.

Cabe destacar que, para procesar la información de los documentos de requerimientos que fueron analizados se utilizó la herramienta ATLAS.TI, por la cual se agregaron 22 documentos de los cuáles se realizó un análisis e interpretación específico de cada documento, recopilando las palabras claves en la herramienta, a continuación 4 ejemplos de cómo se realizó este proceso con los documentos.

Sistema de caja fuerte de la contraseña de KeePass.

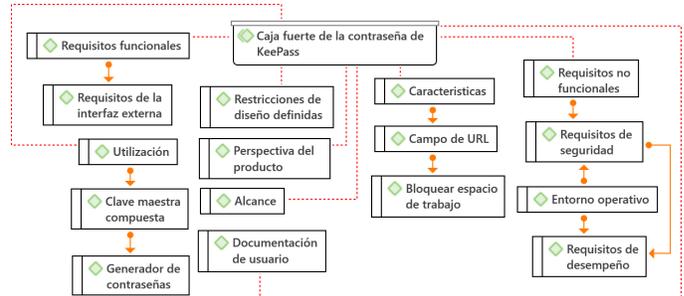


Figure 1: Red de componentes que contiene el sistema caja fuerte de la contraseña KeePass.

Análisis

El documento analizado manifiesta que: utiliza un alcance, documentación del usuario, perspectivas del producto en esto también hace referencia a los requisitos funcionales, características y requisitos no funcionales, etc. Se visualizan los componentes en la figura 1, con las especificaciones que contiene este documento, que adicionalmente sirve para realizar un sistema adecuado. Los requerimientos están dirigidos al área de la seguridad de memorización de contraseñas con contraseñas maestras.

Interpretación

En función de lo analizado, este documento se refiere a un sistema de software que permite solucionar los problemas de seguridad de datos, correos electrónicos y nombres de usuarios, por lo cual se presenta una solución para que la información almacenada en una base de datos se pueda proteger por medio de una contraseña maestra.

Sistema de gestión de brotes.

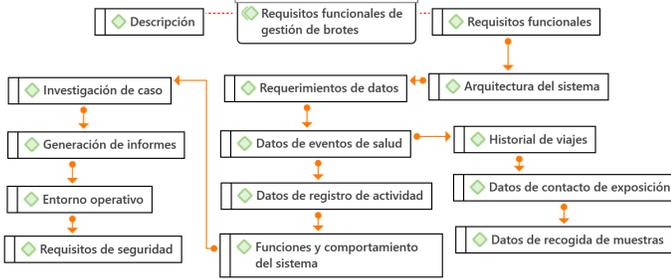


Figure 2: Red de componentes que contienen el sistema de gestión de brotes.

Análisis

Los requerimientos del documento posterior al análisis, manifiestan que se utilizan requerimientos de datos, características, historial de viajes, etc. Se podrá visualizar los demás componentes en la figura 2, por la cual las especificaciones que tienen los requerimientos funcionales permiten que se pueda realizar el software de red de información de salud pública adecuadamente. Estos requerimientos están dirigidos al área de la salud pública para el manejo de brotes y otros eventos de salud.

Interpretación

Al analizar los requerimientos de este documento, se indica que la información descrita se refiere a un sistema de redes de información de salud y manejo de brotes y otros eventos de salud donde se requiere que se realice investigación, monitoreo, manejo, análisis, y reporte de un evento de salud o acto de bioterrorismo, también debe ofrecer flexibilidad de configuración para que se puedan agregar nuevos campos de datos.

Sistema Administrador de modelos

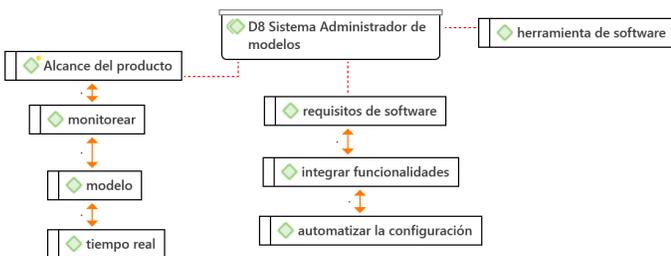


Figure 3: Red de componentes que contienen el Sistema Administrador de modelos.

Análisis

El análisis de este documento corresponde a un respectivo requisito de software que permite al usuario automatizar la configuración de los modelos, la ejecución de modelos operativos, monitorear en tiempo real e integrar funcionalidades.

Interpretación

En conclusión, se ha llevado a cabo la obtención de requerimientos para el Software administrador de modelos, donde se permitirá configurar, programar, ejecutar, monitorear y detener trabajos del modelo. Lo principal es ampliar el modelo actual y automatizar la configuración, ejecución y supervisión del trabajo del modelo.

Sistema de comercio central

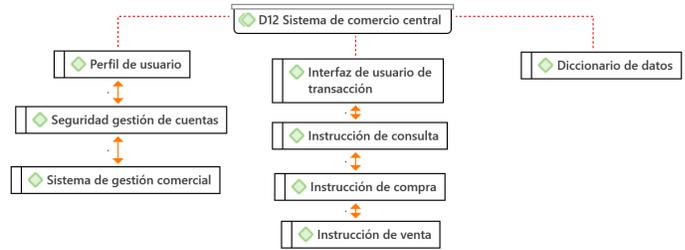


Figure 4: Red de componentes que contienen el Sistema de comercio central.

Análisis

En el análisis respectivo, este sistema contará con una interfaz de usuario de transacción que permitirá la instrucción de consulta, compra, venta. Tiene un diccionario de datos que tiene el significado de cada acción del sistema y cumple con los diferentes usuarios para las diferentes gestiones.

Interpretación

Basándose en el análisis de la Figura 4, se concluye que el sistema de comercio central se aplica para completar el comercio de acciones. Se analizan las instrucciones que ingresan al sistema comercial central y las divide en varios tipos de instrucciones. El sistema genera una coincidencias bajo prescripciones específicas. Adicionalmente, el análisis confiere al sistema comercial central proporciona algunas interfaces.

Al procesar la información de los documentos de requerimientos que fueron analizados, se utilizó la herramienta mencionada anteriormente; además, se formó una red general que muestra los códigos o componentes de los documentos con los que se relacionan los requisitos, como son: propósito de requerimientos funcionales, alcance, utilización, requerimientos no funcionales, documentación de usuario definida, características, arquitectura del sistema, funciones del producto, perspectivas del producto, restricciones de diseño definidas y entorno operativo, etc, que es donde se describe las principales funcionalidades que cumplirá el sistema, en el área que se enfocara con el fin de cumplir los objetivos que se plantearon para realizarlo. Se puede tomar en cuenta que para la realización de un sistema estos componentes son los principales para formarlo debido a que describen sus funcionalidades y responden a la realizarlos explícitamente.

Red general de componentes.

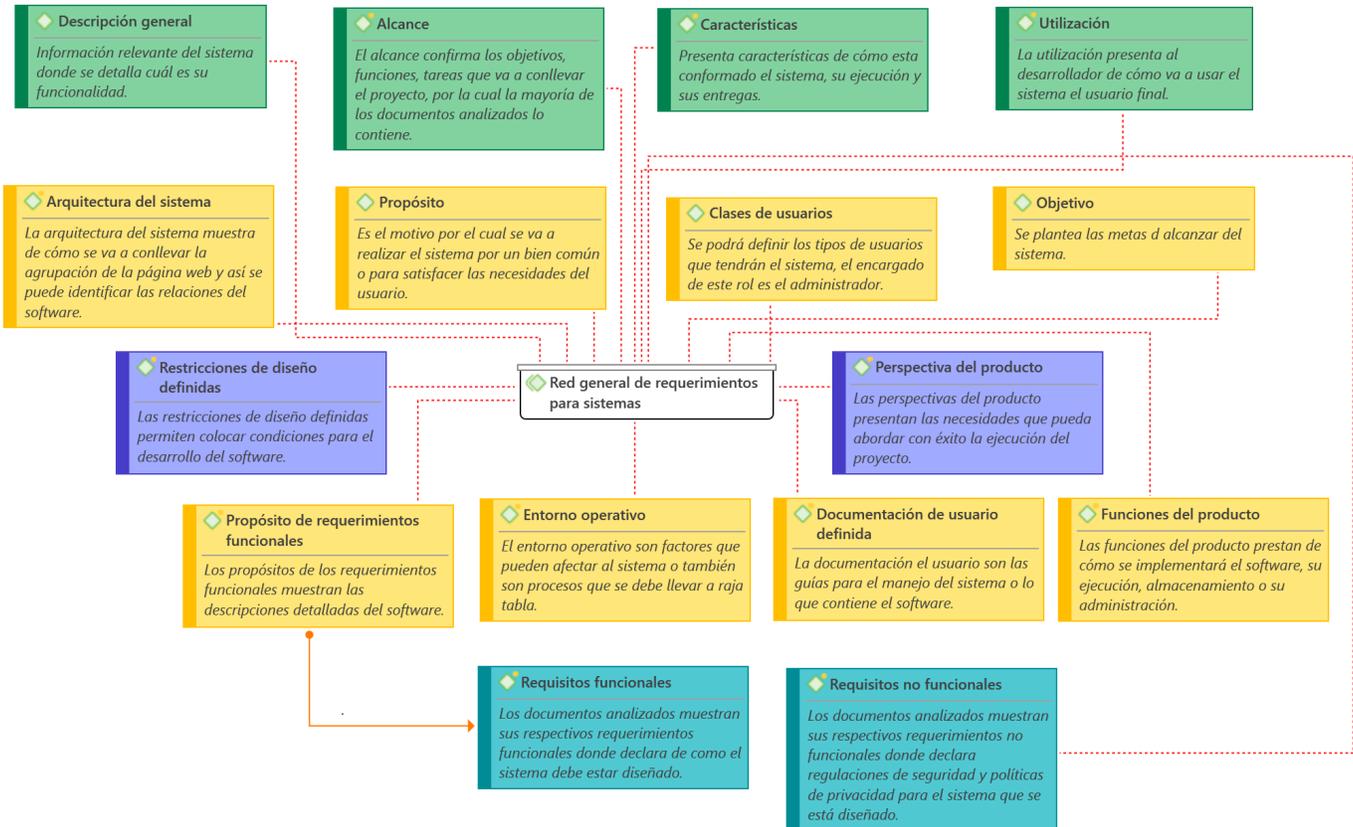


Figure 5: Red principal de componentes de requerimientos para sistemas.

Al analizar este procesamiento de información, se adjuntan los códigos en común que tienen los diferentes sistemas como son: caja fuerte de la contraseña de KeePass, sistema administrador de modelos, interconexión de redes de entrega de contenido, sistema aplicación de cuadrícula 3D, sistema digital home, requerimientos funcionales de reescritura, etc.

Al describir la red general de requerimientos para sistemas, se pueden definir como componentes en común con los documentos que tienen en relación con los requisitos analizados, y cabe recalcar que se presentará el área orientada, similitudes de códigos y requerimientos, así llegando a un análisis más profundo.

Tema	Áreas
Caja fuerte de la contraseña de KeePass	Informática
Especificación de requerimientos para obtener sitio web real	Sistemas de información
Gestión de información con ZNIX	Sistemas de información
Interconexión de redes de entrega de contenido	Informática
Radio digital para los ferrocarriles europeos	Informática
Requerimientos funcionales de reescritura	Sistemas de información
Requisitos de software para motor de búsqueda de videos	Sistemas de información
Requisitos funcionales de gestión de brotes	Medicina
Sistema de gestión de cupones	Medicina
Sistema europeo de control de tren	Informática
Sistema para juegos de triangulación	Desarrollo
Sistema Aplicación de cuadrícula 3D	Educación
Sistema Puget Sound	Educación
Sistema Integrado de Bibliotecas	Educación
Sistema Mashbot	Marketing
Sistema Digital Home	Gestión del hogar
Sistema Dividir y fusionar PDF	Otros
Sistema Correo electrónico empresarial	Mensajería
Sistema administrador de modelos	Educación
Sistema de comercio central	Comercio
Sistema Peazip	Otros
Sistema Gparted	Informática

Table I: Áreas en común que se presentan en los 22 documentos de requerimientos.

Análisis

Al finalizar la revisión de los 22 documentos se puede diferenciar que cada uno está orientado a un área diferente e incluso algunos están orientados a la misma área, tal como se puede observar en la Tabla I; por esta razón, al tener como base las diferentes áreas que, al relacionarlas, se pueden visualizar dos referentes que corresponden al área de medicina; mientras que otras, dos están direccionadas al área de la informática, etc.

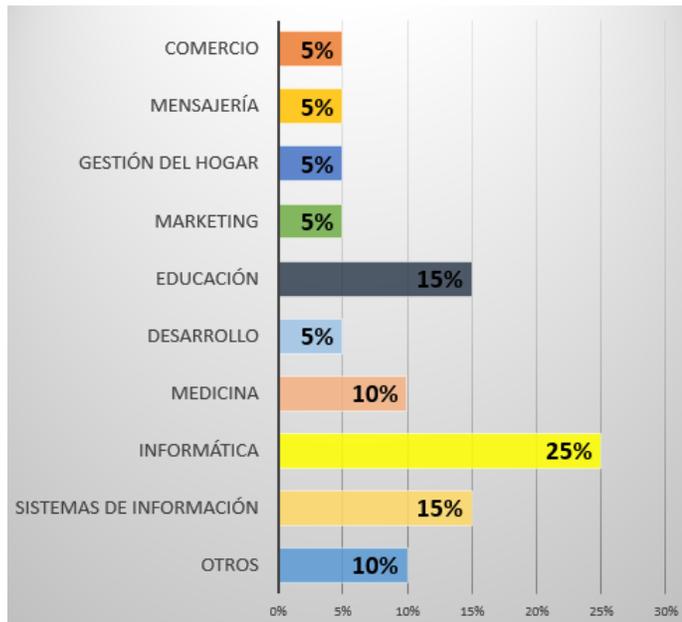


Figure 6: Distribución porcentual de áreas en común.

Interpretación

Como se puede diferenciar en la figura 6, se obtienen diferentes porcentajes, como el 25% que se refiere al área de informática que evidencia la totalidad de 5 documentos, al que le corresponde al 15% y están compuestas de 4 documentos que en común, están relacionados directamente a la educación y sistemas de información; esta información corresponde al 10%. Oportunamente, 2 áreas están compuestas por 2 documentos relacionados a la medicina y otros, lo que quiere decir que, a estos se los usa de forma general en varias áreas. Por último, se tiene el 5% que corresponde a 5 documentos que corresponden a diferentes áreas, como son: el comercio, mensajería, gestión del hogar, marketing, desarrollo.

Significado de leyendas, en este apartado se define las iniciales de la tabla II donde se mostrará el significado de cada una de las características o códigos:

- A.- alcance.
- C.- características.
- D.U.- documentación de usuario.
- D.- descripción.
- U.- utilización.

Tema	A	C	D.U	D	U
Caja fuerte de la contraseña de KeePass	si	si	si	si	si
Especificación de requerimientos para obtener sitio web real	si	si	no	no	si
Gestión de información con ZNIX	si	si	no	si	no
Interconexión de redes de entrega de contenido	si	si	si	si	si
Radio digital para los ferrocarriles europeos	si	no	no	si	si
Requerimientos funcionales de reescritura	no	no	no	no	no
Requisitos de software para motor de búsqueda de videos	si	si	no	si	si
Requisitos funcionales de gestión de brotes	si	si	no	si	si
Sistema de gestión de cupones	si	si	no	si	si
Sistema europeo de control de tren	no	si	no	si	si
Sistema para juegos de triangulación	si	si	no	si	si
Sistema Aplicación de cuadrícula 3D	si	si	si	si	si
Sistema Puget Sound	si	si	si	si	si
Sistema Integrado de Bibliotecas	si	si	si	si	si
Sistema Mashbot	si	si	si	si	no
Sistema Digital Home	si	si	si	si	si
Sistema Dividir y fusionar PDF	si	si	si	si	si
Sistema Correo electrónico empresarial	no	si	no	si	no
Sistema administrador de modelos	si	si	si	si	no
Sistema de comercio central	si	si	si	si	no
Sistema Peazip	si	si	si	si	si
Sistema Gparted	si	si	si	si	si

Table II: Códigos o componentes en común que se presentan en los 22 documentos de requerimientos.

Análisis

En la tabla II se tienen como códigos en común entre los 22 documentos, un listado que referencia con respuesta de Sí, si el documento cumple con tal código específico, caso contrario se lo referencia con un NO, por la cual se realizó una observación entre los diferentes códigos más comunes en toda la investigación como son alcance, características, documentación de usuario, etc.

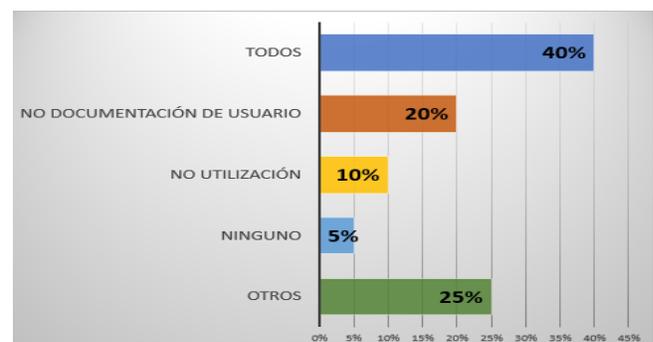


Figure 7: Distribución porcentual de los códigos relacionados

Interpretación

Con referencia a la figura 7, se obtienen los resultados que muestra que este análisis equivale al 100%; de lo cual, el 40% se identificó en 9 documentos que cumplen con todos los componentes, por ese motivo es posible realizar un sistema. Por otra parte, el 25% que corresponde a "Otros" se refiere a 5 documentos que no cumplen con los códigos ya que tienen información incompleta o simplemente no tienen nada de información. Además, el 20% que corresponde a 4 documentos, no tienen documentación del usuario que quiere decir que la información no será comprensible para cliente. A continuación, el 10% corresponde a 3 documentos, los cuales no contienen el uso del sistema. Por último, el 5% con un documento que no cumple con ningún componente tan solo con una descripción general.

Significado de leyendas, en este apartado se define las iniciales de la tabla III donde se mostrará el significado de cada uno de los requerimientos:

- Req.- requerimientos funcionales.
- ReqNoFun.- requerimientos no funcionales.
- RestDis.- restricciones de diseño.

Tema	Req	ReqNoFun	RestDis
Caja fuerte de la contraseña de KeePass	si	si	si
Especificación de requerimientos para obtener sitio web real	no	si	si
Gestión de información con ZNIX	si	si	si
Interconexión de redes de entrega de contenido	si	no	si
Radio digital para los ferrocarriles europeos	no	no	no
Requerimientos funcionales de reescritura	si	no	no
Requisitos de software para motor de búsqueda de videos	si	si	no
Requisitos funcionales de gestión de brotes	si	no	no
Sistema de gestión de cupones	no	no	si
Sistema europeo de control de tren	no	no	no
Sistema para juegos de triangulación	si	si	si
Sistema Aplicación de cuadrícula 3D	si	si	si
Sistema Puget Sound	si	si	no
Sistema Integrado de Bibliotecas	si	si	no
Sistema Mashbot	si	no	si
Sistema Digital Home	si	si	no
Sistema Dividir y fusionar PDF	si	si	si
Sistema Correo electrónico empresarial	si	no	no
Sistema administrador de modelos	no	no	no
Sistema de comercio central	no	no	no
Sistema Peazip	si	si	si
Sistema Gparted	si	si	si

Table III: Requerimientos en común que se presentan en los 22 documentos.

Análisis

En la tabla III se observan los 22 documentos que contienen: requerimientos funcionales, requerimientos no funcionales y restricciones de diseño. Al revisar la información se pudo efectuar una comparación entre los temas donde se pudo observar que, en algunos, se contaba con todos los requerimientos, otros incluían con uno solo y otros no contienen ningún requisito en común; lo cual quiere decir que, se les referencio por un SÍ, si tienen esa característica, caso contrario con un NO, al no cumplir tal característica.

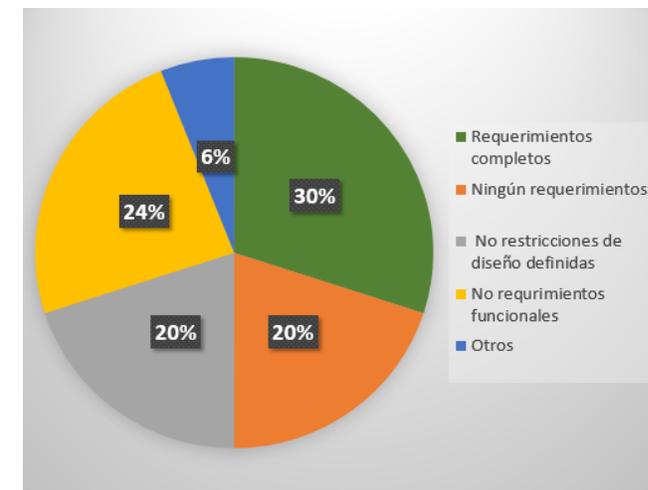


Figure 8: Distribución porcentual de requerimientos relacionados.

Interpretación

Con referencia en la Tabla III se obtiene la Figura 8, en la cual el 30% indica los requerimientos completos que son en total de 7 documentos que cumplen con todas las características de los requerimientos. Por otro lado, en el caso del 24% corresponde a 5 documentos que no cumplen con los requerimientos no funcionales. Adicionalmente, en el caso del 20% indica que 4 documentos no cumplen con ningún requerimiento y no tienen restricciones de diseño. Por último, el 6% que corresponde a "Otros" corresponde a 2 documentos, lo que quiere decir que no tienen la información proporcionada para la realización de un sistema.

B. DISCUSIÓN

En esta investigación al analizar los documentos de los requerimientos cualitativos, se puede diferenciar entre los requisitos para realizar los sistemas, donde se pudo encontrar que las áreas relacionadas de los resultados cualitativos tiene un 55% ya que la información analizada está orientada a la similitud de las diferentes áreas. Al observar los diferentes códigos de todas las temáticas, se pudo realizar una clasificación donde se eligieron aquellos relacionados entre sí. Además, se pudo observar los diferentes códigos donde indica que el 40% de los documentos que presentan características fiables para el desarrollo de software. Por otro lado, los requerimientos del sistema de los resultados cualitativos se pudo visualizar que tiene un 30% lo cual es fiable para realizar el software. Frente a lo mencionado estos resultados son corroborados ya que en el área de ingeniería de requerimientos (IR) es

orientada a las predicciones para los requisitos de software [1], donde se resalta la importancia del ciclo del desarrollo de software, la necesidad de continuar investigando sobre las implicaciones de la IR [7], por otro lado la fiabilidad de los resultados encontrados se debe aplicar como un criterio de excelencia de investigación donde la fiabilidad hace relación a las medidas, instrumentos o procedimientos que genera resultados similares en algunas ocasiones [10], al momento de analizar los documentos de los requerimientos se debe revisar continuamente ya que los problemas surgen al tener poca comprensión del documento o está mal estructurado [11], así también el autor [30] en su investigación menciona que al analizar un conjunto de datos cualitativos de hallazgos de otros investigadores se puede tener resultados no valiosos. En tal sentido, bajo lo dicho anteriormente el análisis de los requerimientos dio a resaltar estos resultados, donde mejor especificados los requisitos mejor se podrá llevar a cabo el sistema o software.

V. CONCLUSIONES.

Una vez finalizada la investigación se puede aludir las siguientes conclusiones, con respecto a la utilización de la metodología revisión sistemática de la literatura con análisis de datos cualitativos:

Existe un claro propósito en utilizar la metodología mencionada ya que al ser aplicable se puede realizar un análisis de los documentos que contienen los requerimientos, así se pudo observar que los datos cualitativos completos son útiles para la ingeniería de requerimientos, por la cual los datos indagados son beneficiosos para esta investigación donde se podrá utilizar en sistemas informáticos.

Al utilizar la revisión sistemática de la literatura en esta investigación, se utilizó los pasos que nos brinda esta metodología, se pudo llegar a una investigación muy favorable para el estudio de análisis los datos cualitativos para ingeniería en requerimientos, donde se observó diferentes definiciones que sirvieron para interpretar si la información analizada sirve para la realización de software.

A partir de la investigación, los datos cualitativos no se basan en medidas numéricas, por lo cual se presenta en requerimientos sociales como en la medicina; además, en este estudio se obtuvo requerimientos de varias áreas como la salud pública, seguridad, redes móviles, comunicación e información, búsqueda en sitios web entre otros, por lo cual los datos cualitativos tienen la misma función, que son válidos para una ingeniería de requerimientos a pesar que pertenezcan a diferentes áreas.

Se destacaron las características, fuentes de datos, desarrollo y técnicas de modelado implementadas en los documentos de requerimientos que se enfocan en los requisitos para realizar un sistema informático, aplicando el análisis cualitativo en cada documento. Se pudo observar que, si es necesario saber

a detalle su información para posibles implementaciones, con la ayuda de asignar diferentes códigos a los documentos con el sistema Atlas.ti, se pudo reutilizar y realizar un análisis sintetizado siendo útil en la creación de sistemas futuros que adopten estas prácticas de forma potencial para obtener mejores resultados.

En función de la aplicación e importancia de un análisis cualitativo de los estudios incluidos; podemos concluir que, la construcción de esta investigación es que, es factible usar la metodología de análisis de datos cualitativos para un sistema informático, ya que se tiene información precisa, concreta y concisa.

REFERENCES

- [1] Águila, I. M., Sagrado, J. (. (2016). Redes bayesianas para la mejora de la ingeniería de requisitos: revisión de la literatura. Article Bayesian-NetworksForEnhancement.en.es, 20
- [2] Akinli, S., Chitchyan, R., Duboc, L., Penzenstadler, B., Porras, J., Betz., S. (2020). "Ingeniería de requisitos para la sostenibilidad: un marco de concientización para diseñar sistemas de software para una mañana mejor.". Duboc2020 Article RequirementsEngineeringForSust., 24.
- [3] Alsanoosy, T., Harland, J., Spichkova, M. (2020). "Análisis exploratorio de influencias culturales sobre los requisitos. actividades de ingeniería basadas en el perfil de las partes interesadas.". Exploratory-analysis-of-cultural-influences-on-requirement Procedia-, 10.
- [4] Arias. (2005). "La ingeniería de requerimientos y su importancia en el desarrollo de proyectos de software". 4.
- [5] Arias, E., Astudillo, P., Claros, N., Manterola, C. (2013). "Revisiones sistemáticas de la literatura. Qué se debe saber acerca de ellas.". MINCIR. G.
- [6] Arias, E., Astudillo, P., Claros, N., Manterola, C., MINCIR, G. (2013). "Revisiones sistemáticas de la literatura: Qué se debe saber acerca de ellas.". Cirugía española., 150-152.
- [7] Arias, M. (2006). "La ingeniería de requerimientos y su importancia en el desarrollo de proyectos de software.". Sedes Regionales, 4.
- [8] Avdeenko, T., Murtazina, M. (2019). Un enfoque basado en ontologías para el soporte de requisitos Trazabilidad en desarrollo ágil. An-Ontology-based-Approach-to-Support-for-Requirements-, 8.
- [9] Ayala, C., Franch, X., Nguyen, A. (2018). "Requisitos del sistema: componentes de OSS: prácticas de resolución de coincidencias y discrepancias: un estudio empírico.". Ayala2018 Article SystemRequirements-OSSComponent., 56.
- [10] Balbastre, F., Ugalde, N. (2013). "Investigación cuantitativa e investigación cualitativa.". Ciencias Económicas, 180.
- [11] Ban, A.-A., Edwards, K. (2004). "Un estudio empírico de un enfoque sistemático cualitativo de los requisitos (QSARA)". An Empirical Study of a Qualitative Systematic Approach to Requirements., 10.
- [12] BarcoAnn, Harutyunyan, N., Kaufmann, A., Krause, J., Riehle, D. (2021). "Una validación de QDAcity-RE para el modelado de dominios utilizando análisis de datos cualitativos.". Article_AValidationOfQDAcity-REForDoma., 21.
- [13] Barcomb, A., Harutyunyan, N., Kaufmann, A., Krause, J. R. (2021). "Una validación de QDAcity-RE para el modelado de dominios utilizando análisis de datos.". AValidationOfQDAcity-REForDoma., 21.
- [14] Beard, R., Scotch, M., Wentz, E. (2018). "Una revisión sistemática de los sistemas de soporte de decisiones espaciales en la informática de la salud pública que respalda la identificación de áreas de alto riesgo de brotes de enfermedades zoonóticas". A systematic review of spatial decision support systems in public health informatics supporting the identification of high risk areas for zoonotic disease outbreaks., 18.
- [15] Beltrán, Ó. (1980). "Revisiones sistemáticas de la literatura.". Colombia de Gastroenterología., 61.
- [16] Bento, L., Eriks, N., Oivo, M., Prikladnicki, R., Sojan, A., Unterkalmsteiner, M. (2018). "Una anatomía de la ingeniería de requisitos en la puesta en marcha de software utilizando literatura multi-vocal y estudio de casos.". An-anatomy-of-requirements-engineering-in-software-sta_, 22.

- [17] Bernardes, M. L., Cargnin da Silveira, J. F., Oliveira Lacerda, R. T., Sacco Calvetti, E. (2020). "OPORTUNIDADES DE INVESTIGACIÓN SOBRE LA MEDICIÓN DE AGILIDAD EN SOFTWARE DESARROLLO: UNA PERSPECTIVA CONSTRUCTIVISTA". RESEARCH OPPORTUNITIES ABOUT MEASURING AGILITY IN SOFTWARE., 27.
- [18] Berry, D., Dupree, J.-L. L. (2018). "Un caso de estudio sobre el uso del análisis fundamentado como método de ingeniería de requisitos: identificación de personas que especifican usuarios de herramientas de privacidad y seguridad.". A-case-study-of-using-grounded-analysis-as-a-requirement-e-, 37.
- [19] Camacho, S. (2021). "Revisiones sistemáticas.". Quito: ESPE.
- [20] Caro González, F. D. (2005). "Investigación cualitativa asistida por ordenador en economía de la empresa.". Revistas Científicas de América Latina., 15.
- [21] Chauke, T., Ngoepe, M. (2020). "Implementación del Sistema de Gestión del Conocimiento a la Medida en el Consejo Sudafricano de Profesionales Sociales". Implementation of the Custom-Made Knowledge Management System at the South African Council for Social Professionals., 20.
- [22] Dante Carrizo, C. M. (2018). "Estructuras metodológicas de revisiones sistemáticas de literatura en Ingeniería de Software: un estudio de mapeo sistemático.". Chilena de Ingeniería., 11.
- [23] Dewi Saputri, T. R., Lee, S.-W. (2021). "Marco integrado para incorporar el diseño de la sostenibilidad en el ciclo de vida de la ingeniería de software: un estudio empírico.". Integrated-framework-for-incorporating-sustainability-Information., 20.
- [24] Droegehorn, O., Pittumbur, M., Porras, J. (2017). "Desarrollo Front-End para Sistemas de Automatización del Hogar usando Frameworks de JavaScript.". Front-End Development for Home Automation Systems using JavaScript Frameworks., 19.
- [25] García, P. (2001). "¿Cómo distinguir una RSL?". Argentina: Milano.
- [26] Gómez, P. A. (2016). "Análisis de datos cualitativos.". Fedumar Pedagogía y Educación., 14.
- [27] Kalinin, I., Li, S., Vitkovskaya, M. (2018). "Análisis de características del procesamiento de datos en sistemas de software con carga no uniforme.". ANALYSIS OF CHARACTERISTICS OF THE DATA PROCESSING IN SOFTWARE SYSTEMS WITH NON-UNIFORM LOAD, 8.
- [28] Kanman, S., Salini, P. (2016). Análisis de eficacia y rendimiento de la ingeniería de requisitos de seguridad orientada a modelos para obtener requisitos de seguridad: una solución sistemática para desarrollar sistemas de software seguros. Effectiveness and performance analysis of model-oriented security requirements engineering to elicit security requirements: a systematic solution for developing secure software systems, 17.
- [29] Kanmani, S., Salini, P. (2016). "Análisis de eficacia y rendimiento de la ingeniería de requisitos de seguridad orientada a modelos para obtener requisitos de seguridad: una solución sistemática para desarrollar sistemas de software seguros.". Effectiveness and performance analysis of model-oriented security requirements engineering to elicit security requirements: a systematic solution for developing secure software systems, 17.
- [30] Kanygin, G., Koretckaia, V. (2021). "Codificación analítica: realización de análisis de datos cualitativos basados.". Analytical Coding: Performing Qualitative Data Analysis Based., 18.
- [31] Kaufmann, A., Dirk, R. (2019). "El método QDAcity-RE para el modelado de dominios estructurales utilizando.". Article_TheQDAcity-REMethodForStructur, 18.
- [32] López Luque, N. A. (2019). "Herramienta de apoyo a revisiones sistemáticas de la literatura en el área de la computación.". 5.
- [33] Maharaj, M., Naicker, N. (2020). "Investigación de prácticas ágiles de ingeniería de requisitos en el mercado de desarrollo de software de Sudáfrica.". Investigating Agile Requirements Engineering Practices in the South African Software Development Market., 26.
- [34] Molina Guitiérrez, T. d. (2021). "Reconstrucción de contextos sociales en investigación cualitativa mediante herramientas.". Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores., 20.
- [35] Morag, I., Pintelon, L. (2021). "Sistemas digitales de orientación en hospitales: una evaluación cualitativa basada en percepciones y consideraciones gerenciales antes y después de la implementación.". Digital-wayfinding-systems-in-hospitals-A-qualitative-evaluati_Applied., 8.
- [36] Noboa, A. (2015). "Conocer lo social II: estrategias y técnicas de construcción y análisis de los datos cualitativos.". Madrid: Fundación de Cultura Universitaria.
- [37] Ram Santhanam, G. (2016). "Optimización cualitativa en ingeniería de software: una breve encuesta.". Qualitative-optimization-in-software-engineering_Journal-of-Systems., 8.
- [38] Rodríguez, J. R. (2007). "Gestión de proyectos informáticos: métodos, herramientas y casos.". Barcelona: UCC.
- [39] Rossiter, A., Serbezov, A., Visioli, A., Žáková, K. (2020). "Una encuesta de puntos de vista internacionales sobre un primer curso en sistemas y control para estudiantes de ingeniería.". A-survey-of-international-views-on-a-first-course-in_IFAC, 15.
- [40] Zhao, X. (2018). "Diseño de Optimización de Sistema de Gestión de Ingeniería Colectiva Marina con Arquitectura BS Basado en Big Data.". Optimization Design of Marine Collective Engineering Management System with BS Architecture Based on Big Data, 10.
- [41] Escalona, M. J., Schön, E.-M., Thomaschewski, J. (2017). "Ingeniería de requisitos ágiles: una revisión sistemática de la literatura.". Agile-Requirements-Engineering-A-systematic-li, 5
- [42] Ferrari, Alessio ; Spagnolo, Giorgio Oronzo ; Gnesi, Stefania (2018). "PURE: un conjunto de datos de documentos de requisitos públicos". 1-10